

216.568

12  
1970

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
DUNÁNTÚLI TUDOMÁNYOS INTÉZET

---

## KÖZLEMÉNYEK

12

GYÖRGY LOVÁSZ

WASSERFÜHRUNGS- UND ABFLUSSVERHÄLTNISSE  
DES WASSERSYSTEMS DRAU UND MUR

Pécs, 1970

Bitte unverzüglich diese Karte  
zurücksenden.

Please return the present card  
immediately.

Prière de bien vouloir renvoyer  
immédiatement cette carte.

Prosim tuto kartu obratem posty  
zaslati zpět.

A Magyar Tudományos Akadémia  
Dunántuli Tudományos Intézete

P É C S

Kulich Gy. u 22.

Pf. 199.



*A Magyar Tudományos Akadémia  
Dunántúli Tudományos Intézete  
tisztelettel megküldi kiadványát*

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
DUNÁNTULI TUDOMÁNYOS INTÉZET  
KÖZLEMÉNYEK

12

GYÖRGY LOVÁSZ

WASSERFÜHRUNGS- UND ABFLUSSVERHÄLTNISSE  
DES WASSERSYSTEMS DRAU UND MUR

Pécs, 1970



### Zielsetzung

Über das rund 40 000 km<sup>2</sup> grosse Zuflussgebiet der Drau und der Mur sind in der einheimischen hydrologischen Fachliteratur nur wenige Angaben vorhanden. Diese Tatsache ist vor allem dem Umstand zu zuschreiben, dass es sich um Grenzflüsse handelt. Ihre Bedeutung auf dem Gebiet der Bewässerung und Ausnutzung der Wasserenergie weist jedoch eine zunehmende Tendenz auf. Dementsprechend erschien die eingehende Untersuchung einiger wichtiger hydrologischer Erscheinungen als notwendig, um ausführlichere Kenntnisse gewinnen zu können. Dazu will dieser Aufsatz einen Beitrag liefern.

Um die Wasserführungs- und Abflussverhältnisse des Wassersystems fachkundig zu beschreiben, müssen vor allem die klimatischen, ferner die orographischen und geologischen Verhältnisse besprochen werden.

### Die Grenzen des Wassersystems

Das annähernd west-östlich orientierte, langgestreckte Gebiet ist von dem benachbarten Zuflussgebiet der Salzach und der Enns im Norden durch die über die Hohen- und Niederen Tauern, bzw. den Hochschwab- und die Schneealpe verlaufende Wasserscheide abgegrenzt. Die Wasserscheide sinkt dann in den östlichen Vorraum der Alpen hinab und verläuft dort über das pannonische Hügelrand bis zum östlichen Rand des bereits auf dem Gebiet Ungarns befindlichen Zalaer Hügellandes, um sich dann in unbestimmter Linie in der Rinya-Ebene fortzusetzen. Östlich von der Mulde steigt die Wasserscheide wieder zum pannonischen Hügelland, zum Zselic-Berg und zum Mecsek-Gebirge hinauf, und endet schliesslich, das Hügelland im Süden des Komitates Daranya durchquerend, bei der Mündung.

Die das Wassersystem vom Süden abgrenzende Wasserscheide



verläuft von den Hohen Tauern ausgehend durch die Karnischen Alpen und die Karawanken über die albertümlichen Gebirge zwischen der Drau und der Save, um dann entlang einer unbestimmten Linie in der Ebene die Mündung der Donau zu erreichen.

#### GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE UND BODENRELIEF

Die Hochgebirgsgebiete bestehen überwiegend aus paläozoischen Ergussgestein und Schiefern, die die Herausbildung des Fugenwassers begünstigen /P. Dorn 1951, R. Schwinner 1951/. Ihr Wasserertrag ist nicht gross, aber konstant.

Das Karstgestein nimmt keine grossen Gebiete ein. /F. Heritsch - O. Kühn 1951/. Dort, wo es vorhanden ist, wird sein hydrologischer Einfluss häufig durch schieferige, mergelige, dolomitische Zwischenlagerungen beeinträchtigt. Abbildung 1. zeigt das geologische Schema des untersuchten Gebietes. Die Tabelle I. wurde aus der Überlegung zusammengestellt, dass auch das Vorkommen der einzelnen Gesteinsarten in den Zuflussteilgebieten von Interesse sein könnte.

Der hydrologische Einfluss der Gesteinsqualität wird in Richtung nach Osten hin immer ungünstiger, die Beckenoberflächen bestehen nämlich überwiegend aus lockeren, wasserdurchlässigen tertiären und quartären Sedimenten.

Die orographischen Verhältnisse werden anhand der hypso-graphischen Kurve, und mit den, aus der Hangkategorienkarte gewonnenen Werten veranschaulicht /V. Horváth - B. Erődi 1965, Gy. Lovász 1965/.

Hinsichtlich des Bodenreliefs besteht das Wassersystem aus zwei voneinander dem Wesen nach verschiedenen Gebieten, den Alpen und dem Karpatenbecken. Der orographische Faktor ist natürlich in den Alpen ausgeprägter, weshalb das Bodenrelief dieses Gebietes ausführlicher analysiert wird.



Die orographischen Verhältnisse sind im Zuflussgebiet der Isel am günstigsten. Dieser Gebietsteil weist die grössten Erhöhungen auf; die sich hier entwickelten Höhenverhältnisse sind auf Abbildung 2. veranschaulicht. Als direkte Folge der allgemeinen Oberflächen-Entwicklungsprozesse ist auch die am meisten zusammenhängende glaziale Region des ganzen Wassersystems Drau-Mur hier anzutreffen.

Hinsichtlich der Höhenverhältnisse bestehen im benachbarten Zuflussgebiet der Möll keine bedeutenden Unterschiede. Das glaziale, bzw. periglaziale Bereich ist auch hier vorhanden, deren Ausdehnung ist jedoch geringer. Die einzelnen Höhenkategorien /Abbildung 2./ sind am Gesamtgebiet in etwas geringerem Anteil beteiligt, womit die geringere Erhabenheit dieses Zuflussgebietes gegenüber jenem der Isel zahlenmässig bewiesen ist.

Hinsichtlich der allgemeinen Höhen- und Hangverhältnisse gehören die beiden erwähnten Zuflussgebiete zum inneren, bzw. Kammgebiet der Alpen. Die einzelnen Kategorien der Höhe über dem Meeresspiegel sind hier in ganz anderen Verhältnissen vertreten, wie bei den übrigen. Wenn wir von diesem Zuflussgebiet nach Osten fortschreitend uns dem Randgebiet der Alpen nähern, wird die Ausdehnung der grösseren Höhenkategorien immer geringer. Die Kurven der westlichsten und zugleich zum Zentrum der Alpen gehörenden Wassergebiete weisen von 3000 m ü.M. an einen stark konvexen Verlauf auf /Abbildung 2./; das bedeutet, dass die grösseren Höhenkategorien einen relativ grösseren Anteil des Gesamtgebietes vertreten, als die niedrigeren Höhenkategorien. Die Zuflussgebiete der Gail, Lieser, Gurk, Lavant, sowie der Mur und ihrer Nebenflüsse zeigen hingegen eine konkave Kurve, was darauf hinweist, dass innerhalb des Ge-



samtgebietes die niedrigeren Höhenkategorien ein relativ grösseres Gebiet einnehmen /Abbildung 3.,4./.

Unter Berücksichtigung der Höhe und Konvexität der hypso-  
graphischen Kurven kann festgestellt werden, dass innerhalb  
des Wassersystems Drau-Mur die orographischen Verhältnisse der  
Isel den schnellen Abfluss am meisten begünstigen, und nach  
Osten hin der Einfluss des Bodenreliefs immer geringer wird.  
Am östlichen Rand der Alpen, d.h. am Rand des Karpatenbeckens erfährt der abflussbegünstigende Effekt des Bodenreliefs eine plötzliche Veränderung. Die Werte der Hangkategorien widerspiegeln naturgemäss ebenfalls die grössere, bzw. kleinere Erhabenheit. Auf dem inneren Alpengebiet sind die grösseren, in den Randgebieten der Gebirge, bzw. in der Ebene die kleineren Hänge vorherrschend /Tabelle II/.

#### DAS KLIMA DES WASSERSYSTEMS

Dieser Abschnitt wünscht keine vollständige Klimaanalyse zu bieten, nur Temperatur und Niederschlag, als die vom hydrologischen Gesichtspunkt aus wichtigsten Faktoren, sollen ausführlich besprochen werden.

##### Temperaturverhältnisse

Der Jahresverlauf der Temperatur ist im ganzen Wassersystem fast vollkommen gleich. Das bedeutet, dass die niedrigste monatliche Mitteltemperatur im Januar, die höchste im Juli zu verzeichnen ist.

Die vertikale Veränderung der Temperatur weist aber bedeutende Unterschiede auf.

Die monatliche Mittelwerte einer 50 jährigen Periode im Koordinatensystem darstellend konnte nachgewiesen werden, dass im Wassersystem die Temperaturen mit zunehmender Höhenlage nicht gleichmässig sinken. Der Temperaturabfall mit zunehmen-



der Höhenlage ist das Ergebnis der zwischen geographischer Lage und Bodenrelief bestehenden Wechselwirkung diesbezüglich bestehen zwischen den einzelnen Zuflussgebieten ebenfalls Unterschiede. In dieser Hinsicht zeichnet sich also ein mannigfaltiges Bild ab, und es besteht die Möglichkeit zur Typenbildung. Da die Temperaturverteilung im Winter und im Sommer voneinander grundlegend verschieden sind, können im vornherein Winter- und Sommer-typen unterschieden werden. Zum letzteren Typ zählt man auch die Temperaturverteilungen der Frühlings- und der Herbstperiode. Die Wintertypen der vertikalen Temperaturveränderungen sind folgende:

#### Vertikale Veränderungen der Temperaturwerte

##### Wintertypen

1. Bis zu max. 1500 m Seehöhe besteht eine Isothermie. Diese Temperaturverteilung entwickelt sich am Anfang, bzw. Ende des Winters, und zwar dort, wo auch eine Temperaturinversion besteht. Eine Temperaturisothermie ist im Dezember im Zuflussgebiet der Isel, der Möll, teils auch der Lieser, der Gail und der Gurk, als Ergebnis des stetig zunehmenden antizyklonalen Einflusses zu verzeichnen. In diesem Monat lassen in den tieferen Höhenlagen bereits die kalten kontinentalen, in den höher gelegenen Regionen hingegen die noch häufigen milden Aufgleitfronten ihre Wirkung verspüren, demzufolge ist die Abkühlung in den höheren Lagen geringer, und es besteht Möglichkeit zur Entwicklung einer Isothermie.

Dieselbe Erscheinung kann am Ende der Winterperiode im Februar, im Zuflussgebiet der Isel, der Gail und der Gurk festgestellt werden. Im Zuflussgebiet der Möll, der Lieser und der Lavant hingegen wird die Inversion vom Januar durch normale Temperaturverteilung abgelöst; diese Gebiete haben nämlich



insofern eine günstige Lage, dass sie im Weg jener milden Luftmassen liegen, die infolge des über den britischen Inseln sich entwickelnden Antizyklons im Monat Februar einzuströmen beginnen.

2./ Bis zu max. 1500 m Seehöhe besteht eine Inversion.

Ihre Herausbildung kann, von der Lage des betreffenden Zuflussgebietes abhängig, zwei Ursachen haben. Im Gebiet der Isel und der Möll entwickelt sich die Inversion hauptsächlich infolge der Einwirkung des durch das Hochgebirgsrelief verstärkten antizyklonalen Effektes, während im Zuflussgebiet der Gail und der Gark eher der Antizyclon des Karpatenbeckens seine Wirkung verspüren lässt, und der Einfluss des Bodenreliefs, infolge der geringeren Reliefenergie, weniger ausgeprägt ist.

3./ Normale Temperaturverteilung. Die beiden vorher besprochenen Typen sind in der abgeschlossenen westlichen Hochgebirgsgegend, und in den südlichen, unter starkem antizyklonalen Einfluss stehenden Gegenden des Zuflussgebietes vorherrschend. Die normale Temperaturverteilung hingegen ist ein charakteristisches Merkmal des nördlichen Teils des Wassersystems, d.h. des Zuflussgebietes der Mur und der Mürz. Hier kann sich schon wegen des mehr lockeren Bodenreliefs und hauptsächlich wegen der günstigeren Lage weder eine Isothermie noch eine Inversion entwickeln. Das wird auch durch die Aufgleitfronten der milderen Luftmassen verhindert, die durch das Pöls- und das Liesingtal vom Atlantik her einströmen.

Sommertypen

1./ Die vertikale Verteilung der Sommertemperatur ist viel einfacher: die Verteilung ist überall normal, d.h. mit zunehmender Höhe wird die Temperatur niedriger. Bloss auf Grund des Temperaturgradienten können gewisse Typen unterschieden



werden. Mit Ausnahme des Zuflussgebietes der Gurk ist im ganzen Wassersystem eine mildere Variante der normalen Verteilung zu verzeichnen. In diesen Gebieten wird durch das Gebirgsrelief die kräftige Erwärmung der tiefer gelegenen Teile verhindert, darum kann sich der andere Typ nicht herausbilden, für den

2./ die kräftigere Erwärmung der tiefer gelegenen Gebiete charakteristisch ist. Solche Temperaturverhältnisse entwickeln sich infolge der mehr kontinentalen Lage im Gurk-Gebiet und im Karpatenbecken.

Was die Temperaturverhältnisse des Wassersystems anbelangt, sind nicht nur die Typen der vertikalen Verteilung von Bedeutung, sondern auch die sich in verschiedenen Höhen ausgestaltenden absoluten Temperaturwerte. Siehe dazu die von F. Steinhauser /1960/ zusammengestellte Tabelle /Tabelle III/, die für vielseitige hydrologische Berechnungen gut brauchbare Daten enthält.

#### Jahresverlauf der Temperatur

Wie bereits erwähnt, können diesbezüglich keine Typen nachgewiesen werden. Wenn man innerhalb einer 50 jährigen Periode /1901-1950/ die monatlichen Veränderungen der Mitteltemperaturen untersucht, ergibt sich ein sehr abwechslungsreiches und in hydrologische Hinsicht aufschlussreiches Bild. Die Temperaturveränderungen in den einzelnen Monaten des Jahres veranschaulicht die Abbildungsreihe 5-16. Dazu soll bemerkt werden, dass die Iso-Linien keine Isothermen sind. Die angegebenen Zahlen, bzw. Iso-Linien bedeuten /innerhalb der Periode 1901-1950/ die monatliche durchschnittliche Zunahme /bei positiven Zahlen/, bzw. Abnahme /bei negativen Zahlen/ der Mitteltemperatur, im Prozentsatz der für jede Station



einzelnen errechneten Jahresschwankung. Die Iso-Linien repräsentieren also Prozentzahlen, die anzeigen, um wieviel Prozent der Jahresschwankung die monatliche Mitteltemperatur innerhalb eines gewissen Gebietes zunimmt, bzw. abnimmt.

1./ Im Januar ist am nördlichen Rand des Wassersystems der Temperaturabfall geringer, was den relativ grösseren Einfluss der vom Atlantik her kommenden milden Luftmassen und demzufolge eine grössere Wärmespeicherung anzeigt.

2./ Im Februar ist die Erwärmung in den südlichen Teilen /Zuflussgebiet Gail-Gurk/ intensiver, weshalb hier häufig mit kleineren Hochwasserwellen gerechnet werden muss, die infolge der Schneeschmelze entstehen.

3./ Im März geht die Erwärmung des im Karpatenbecken liegenden Teils des Wassersystems in schnellerem Tempo vor sich, weshalb die Gefahr eines Winterhochwassers nur selten besteht.

4./ Vor allem im Mai, aber auch im Juni und Juli erwärmen sich die Gebirgsgebiete in schnellerem Tempo, was das intensive Schneeschmelzen weiter fördert und zur Bildung von Hochwasserwellen in erhöhtem Ausmass beiträgt.

5./ In den Monaten Oktober, November und Dezember fällt die Temperatur der Gebirgsgebiete in schnellerem Tempo ab, wodurch /wegen der Anhäufung des Schnees/ immer grössere Gebiete kein Oberflächenwasser mehr liefern.

Vom hydrologischen Gesichtspunkt ist auch die Kenntnis der Zahl der Winter-, bzw. Frosttage von grosser Bedeutung. Über diese Frage wurde, mit umfassendem Charakter, aufgrund der Daten von F. Steinhauser /1960/ die Abbildung 17. zusammengestellt.

Auch das Anfangs-, bzw. Enddatum der Frostperiode ist ein Faktor, der nicht vernachlässigt werden darf. Dazu wurde



unter Verwendung der Angaben von F. Lauscher /1946/ die Abbildung 18. zusammengestellt.

#### Niederschlagverhältnisse

In dieser Hinsicht kann innerhalb des Wassersystems eine grosse Variabilität festgestellt werden. Das gilt sowohl für den Jahresverlauf des Niederschlags, als auch für die vertikalen Veränderungen seiner Menge.

Im Wassersystem Drau-Mur können folgende Haupt- und sog. Untertypen der Niederschlagverhältnisse unterschieden werden (Abbildung 19.):

1./ Jährlich ein Niederschlagsmaximum, bei dem der mediterraner Einfluss nicht nachweisbar ist. Dieses ist allgemein im östlichen und nordöstlichen Teil des Wassersystems, zu diesem Typ gehört also das Zuflussgebiet Mur-Mürz, das ganze Gebiet der Lavant, sowie der nördliche Teil des Zuflussgebietes der Gurk. Je nach dem Zeitpunkt der Entwicklung des Niederschlagsminimums können folgende Untertypen unterschieden werden:

1./a./ Minimum im Januar. Hierzu gehört der nördliche Teil des Zuflussgebietes der Gurk.

1./b./ Minimum im Februar. Hierzu gehört der in Abbildung 19. ersichtliche Teil des Zuflussgebietes der Mur und der Mürz.

1./c./ Minimum im März, Maximum im Juli. Hierzu gehört das Quellengebiet der Mur, und das Quellengebiet der Mürz.

Ein wichtiges Merkmal dieses Typs besteht darin, dass aus der Kurve der langjährigen Durchschnittswerte ein mediterraner Einfluss nicht vorhanden ist, weshalb der nordatlantische Einfluss für allein herrschend betrachtet werden kann. Die drei Untertypen ergeben sich daraus, dass das Minimum umso später eintritt, je östlicher das Gebiet liegt. Diese Verspätung ergibt sich aus der regionalen Verschiebung des Einflusses der konti-



mentalen und der Meeresluftmassen indem der gewaltige Einfluss der Meeresluftmassen im Winterende nach Osten hin stufenweise zunimmt.

2./ Jährlich zwei Niederschlagsmaxima, d.h. starker mediterraner Einfluss. Hierzu gehört der westliche und südliche, sowie der im Karpatenbecken liegende Teil des Wassersystems. Die Untertypen werden auf Grund der Stärke des mediterranen Einflusses voneinander differenziert. Dementsprechend können drei Varianten nachgewiesen werden:

2./a./ Jährlich zwei Maxima, wobei das Hauptmaximum im Herbst eintritt. Diese Variante ist nur im Zuflussgebiet der Gail anzutreffen.

2./b./ Jährlich zwei Maxima, wobei das Hauptmaximum in Juni bzw. Juli, das Nebenmaximum im Oktober eintritt. Diese Variante erscheint in einer, das obige Gebiet gürtelartig umgebenden Zone, und ist in dem, im Karpatenbecken gelegenen Teil des Wassersystems eindeutig vorherrschend.

2./c./ Jährlich ein Maximum und mässige Verringerung der Niederschlagsmenge im Herbst. Der mediterrane Einfluss kommt nur in der Asymmetrie der Kurve zum Ausdruck. Dieser Typ bildet den Übergang zur ersten Haupttypengruppe. Dementsprechend liegt dieser von der Variante 2./a./ am meisten entfernt, bzw. in unmittelbarer Nähe des ersten Haupttyps. In der Tabelle IV. sind die vom Österreichischen Hydrographischen Dienst /1951/ für eine fünfzigjährige Periode /1901-50/ errechneten Durchschnittswerte angegeben, da diese als absolute Zahlenwerte bei verschiedenen hydrologischen Bearbeitungen angewendet werden können.

#### Regionale Verteilung der Niederschlagsmengen

Vom hydrologischen Gesichtspunkt ist es notwendig, die



prozentuelle Verteilung der jährlichen Niederschlagsmenge auf die einzelnen Gebiete des Wassersystems zu kennen. Zu diesem Zweck wurden die Abbildungen 20.-31. zusammengestellt. Aus diesen können folgende vom hydrologischen Gesichtspunkt wichtigen Schlussfolgerungen gezogen werden:

1./ In den Monaten Januar, Februar und März erhalten die nördlichen und südlichen Randgebiete des Wassersystems mehr Niederschlag, als die mittleren Gebiete, die durch die umgebenden Berge mehr abgeschlossen sind.

2./ Im Juni haben im niedriger gelegen, beckenartigen Teil des Zuflussgebietes der Alpen /im Zuflussgebiet der Gurk/ die örtlichen Gewitterregen eine grosse Bedeutung.

3./ Im Juli und August fällt hingegen wegen des kräftigeren Einflusses der entsprechenden Luftmassen am nördlichen Gebirgsrand /Hohe und Niedere Tauern, usw./ mehr Regen. /Gy. Péczely 1957, F. Simor 1958, F. Hajóssy 1952/.

4./ Im Oktober, November und Dezember ist der Einfluss der mediterranen Luftmassen intensiver /Gy. Péczely 1957, F. Hajóssy 1952, F. Simor 1958/, wodurch der südliche Gebirgsrand /Karnischen Alpen, Karawanken, usw./ mehr Niederschlag erhält.

5./ Am nördlichen und südlichen Rand des alpinen Teils des Wassersystems sind sog. Niederschlagstore nachweisbar, in deren Bereich - bei gleicher Seehöhe - mehr Niederschlag fällt. Diese Tore entsprechen den Gebirgspässen des Gebirgssystems: vor diesen öffnet sich in jedem Fall nach Nordwesten oder Süden ein Tal, das den unteren Teil von etwa 2000 m der aus der entsprechenden Richtung einströmenden Luftmassen - ähnlich, wie durch einen Kanal - ohne Niederschlagsbildung in das Gebirgsinnere, bzw. das Wassersystem einführt. Diese sog. Niederschlagstore sind die folgenden:



Am nördlichen Rand des Wassersystems:

a./ Der 1200 m hohe Gebirgspass beim Erzbach genannten Nebengewässer der Enns, den die unteren Teile der Luftmassen durch das nach Norden offene, breite Salzachtal erreichen.

b./ Das in 800-900 m Seehöhe liegende Gebirgspass-System des Palten genannten Nebengewässers der Enns, bzw. des Pöls genannten Nebengewässers der Mur, wohin die unteren Teile der Luftmassen durch das nach Norden offene Tal der Steyr gelangen.

c./ Das Gebirgspass-System des Liesing genannten Nebengewässers der Mur, das die unteren Teile der Luftmassen durch den nach Norden offenen Talabschnitt der Enns erreichen.

Am Südrand des Wassersystems:

a./ Im Talsystem des der Gail angehörenden Gailitz, bzw. des Tagliamento, zwischen den Karnischen Alpen und den Karawanken.

b./ Mehrere kleine Pässe der Karnischen Alpen. In beide Räume gelangen die Luftmassen durch das nach Süden offene Talsystem des Tagliamento hinauf.

#### Schneeverhältnisse

Mit Rücksicht darauf, dass hinsichtlich des Wassertransports der Gewässer die Schneeschmelze von entscheidender Bedeutung ist, soll diese Problem etwas ausführlicher erörtert werden.

Eine der wichtigsten Fragen ist, wann in den einzelnen Gebieten des Wassersystems die zusammenhängende Schneedecke entsteht, bzw. verschwindet. Aus der Differenz dieser beiden Daten lässt sich die Zeitdauer der Schneedecke errechnen und jene Periode ermitteln, während der sich der Niederschlag in dem betreffenden Gebiet vor allem nur anhäuft, den Abfluss



aber nur in geringem Grad fördert.

Eine weitere wichtige Frage ist die durchschnittliche Dicke der Schneedecke. Die diesbezüglichen Untersuchungen sind vor allem auf dem alpinen Wassergebiet von grosser Bedeutung, da sich sämtliche Vorgänge, die die Wasserverhältnisse der Drau grundlegend bestimmen, hier ausgestalten.

#### Das Entstehen der Schneedecke

Die dauernde Schneedecke entsteht in den einzelnen Gebieten zu den verschiedensten Zeitpunkten. Dabei ist nicht nur die Seehöhe von Einfluss, sondern auch die Lage des betreffenden Gebietes innerhalb des Wassersystems. Zur Veranschaulichung dessen dient Abbildung 32., die das durchschnittliche Anfangsdatum des Entstehens der Schneedecke im Wassergebiet der Drau und der Mur darstellt. Der Einfluss der maritimen Luftmassen ist klar erkennbar. Dieser Einfluss erreicht das Wassersystem eigentlich von Südwesten und Nordwesten her. Dementsprechend weist der Zeitpunkt des Entstehens im Gebiet der Drau und der Mur nach Osten hin eine retardierende Tendenz auf. Das entspricht den allgemeinen europäischen Strömungsverhältnissen im Winter: der Einfluss der vom Atlantik kommenden Luftmassen ist in den westlichen Gebieten des Wassersystems rascher und intensiver zu verspüren. Die für diese Luftmassen am besten zugänglichen Gebiete sind das Zuflussgebiet der Gail und im allgemeinen die nördlichen Hänge der Karawanken. Deshalb entsteht die zusammenhängende Schneedecke in diesem Gebiet am frühesten. Etwas später entsteht sie im Quellengebiet der Drau, im Zuflussgebiet der Isel, der Möll, bzw. der Lieser. Innerhalb des Wassersystems der Drau ist in dieser Hinsicht das Gebiet Gurk-Lavant am abgeschlossensten, indem sich die Schneedecke hier am spätesten ausgestaltet.



Ein anderer allgemeiner Luftmassen-Einströmungsbereich der Winterperiode ist das Gebiet der nordwestlichen Wasserscheide der Mur. Hier dringen vom Nord- und Mittelatlantik milde Luftmassen ein. Dementsprechend entsteht im Verhältnis zum inneren, abgeschlosseneren Gebiet des Wassersystems Drau-Mur die zusammenhängende Schneedecke im oberen Flussgebiet der Mur und im Bereich der Mürz früher.

#### Der Zerfall der Schneedecke

Auch was den Zerfall der dauernden Schneedecke angeht zeigt sich innerhalb des Wassersystems ein unterschiedliches Bild. Die Zusammenhänge sind aber lange nicht so eindeutig, wie sie es beim Entstehen der Schneedecke gewesen sind. Bei der Ausgestaltung dieses Zeitpunktes spielt auch die Dicke der Schneedecke eine Rolle, indem das Schmelzen durch diese verzögert wird. Im Zuflussgebiet der Drau verschwindet die Schneedecke zuerst im Flussgebiet der Lieser /Abbildung 33./. Dies steht mit dem Einfluss der in Februar und März von Nordwesten her einströmenden milden maritimen Luftmassen im Zusammenhang. Am spätesten verschwindet die zusammenhängende Schneedecke im Gebiet der Gail und der Karawanken /Abbildung 33./. Die Verzögerung beträgt im Verhältnis zum Zuflussgebiet der Lieser in einer Seehöhe von 600 bis 1300 m annähernd einen Monat. Der Grund dafür kann wahrscheinlich nicht eindeutig im Einfluss milder, bzw. kalter Luftmassen gesucht werden. In diesem südlichen Randgebiet stossen nämlich während der ganzen Winterperiode die kontinentalen und milden Luftmassen am häufigsten aufeinander. Hier können die milden Luftmassen am leichtesten und in verhältnismässig grosser Menge in das Wassersystem eindringen, woshalb intensive Aufgleitfronten am häufigsten hier entstehen. Unter diesen Umständen können selbst noch bei



Frühlingsbeginn, d.h. in der Periode eines kräftigen Zustroms mediterraner Luftmassen, starke Schneefälle eintreten. Dementsprechend sind im Zuflussgebiet der Gail und im nördlichen Hanggebiet der Karawanken Schneefälle zu Beginn des Frühlings häufig, was die Dauerhaftigkeit der Schneedecke erhöht.

Im Wassersystem der Mur ist die Lage einfacher: hier verschwindet die zusammenhängende Schneedecke zuerst im Flussgebiet der unteren Mur, wo der mediterrane Einfluss am stärksten ist.

Ähnlich verhält es sich auch im Quellengebiet der Mur, wo das Tauwetter von den milden atlantischen Luftmassen verursacht wird. Da aber diese Luftmassen kühler sind, als die mediterranen, können sie in den höheren Lagen keine so rasche Schneeschmelze bewirken wie die letzteren. Deshalb verzögert sich im Quellengebiet der Mur, in Höhenlagen über 800 m, gegenüber dem Alpenvorland das Auflösen der Schneedecke. /Abbildung 33./. Am spätesten, mit einer Verspätung von durchschnittlich 15 Tagen, verschwindet die Schneedecke aus dem Wassergebiet der Mürz. Hier wird die zeitliche Verschiebung zweifellos durch den sich allmählich zurückziehenden antizyklonalen Einfluss verursacht. Die Dauerhaftigkeit der Schneedecke

Aus der Differenz der vorstehend besprochenen beiden Zeitpunkte ergibt sich die Dauerhaftigkeit der Schneedecke /Abbildung 34./. Eine diesbezügliche kurze synthetische Darstellung erscheint auch deshalb erforderlich, weil wir hier die Schneedecke in absoluten Zahlen erhalten. Aus dieser Synthese vom Gesichtspunkt des Wassersystems aus, ergeben sich neue Aspekte der Schneesverhältnisse.

Wie das aus der Abbildung 34. gut ersichtlich ist, sind die Dauerhaftigkeitswerte im Zuflussgebiet der Gail, bzw. im



nördlichen Hanggebiet der Karawanken in jeder Höhenlage maximal. Aus dem Vergleich mit den entsprechenden Werten des Wassersystems der Mur ergibt sich die Feststellung, dass das Zuflussgebiet der Gail und der nördliche Hang der Karawanken die an Schnee reichsten Gebiete des Wassersystems Drau-Mur sind. Das lässt sich mit dem bereits ausführlich besprochenen Einfluss der mediterranen Luftmassen erklären. Je weiter nördlich man sich von diesen Gebieten entfernt, um so geringer wird die Dauerhaftigkeit der Schneedecke. Ziemlich grosse Dauerhaftigkeitswerte weist auch das Zuflussgebiet der Mürz auf, was mit dem Einfluss trockener, kalter kontinentaler Luftmassen im Frühling erklärt werden kann. Die an Schnee ärmsten Gebiete des Wassersystems Drau-Mur sind das Quellengebiet der Drau und die Zuflussgebiete der Isel, der Möll, der Gurk und der Lavant. Ähnliche Verhältnisse liegen auch im nordöstlichen Teil des Wassersystems, d.h. im Zuflussgebiet der Mur, mit Ausnahme des Mürz-Gebietes vor.

#### Durchschnittliche Dicke der Schneedecke

Ein ähnlich mannigfaltiges Bild zeigt sich auch hinsichtlich der durchschnittlichen Schneedeckendicke im Wassersystem Drau-Mur /Abbildung 35./. Die angegebenen Werte informieren und eigentlich ebenfalls über den Einfluss der von verschiedenen Richtungen her einströmenden Luftmassen. Die Dicke der Schneedecke nimmt sowohl im Flussgebiet der Drau wie in jenem der Mur im allgemein von der Seehöhe unabhängig nach Osten hin zu. Innerhalb dieser allgemeinen Gesetzmässigkeit kann auch der intensive Einfluss der aus südlicher, bzw. nördlicher Richtung kommenden Luftmassen nachgewiesen werden.

Im Flussgebiet der Drau sind in gleichen Höhenlagen die mächtigsten Schneedecken im Zuflussgebiet der Gail und im nörd-



lichen Hanggebiet der Karawanken zu verzeichnen. Der südliche Teil dieses Gebietes zeigt von den nördlichen Gebieten kleinerer Ausdehnung bedeutende Abweichungen, was darauf hinweist, dass der Einfluss der mediterranen Luftmassen zwar sehr kräftig ist, sich jedoch auf ein kleines Gebiet beschränkt. In Richtung nach Norden und Westen wird die Dicke der Schneedecke geringer, da diese Teile des Zuflussgebietes gegenüber den mediterranen Luftmassen verschlossen sind. Am dünnsten ist die Schneedecke - bei gleichen Höhenlagen - im Quellengebiet der Drau, im Wassergebiet der Isel und der Möll. Bei Betrachtung der unterschiedlichen Werte der Schneedicke in den besprochenen Gebieten zeigt sich ein enger Zusammenhang mit den mediterranen Luftmassen, indem die Dickenwerte - bei gleichen Höhenlagen - vom Wassergebiet der Gail nach Norden, bzw. Westen zu fortschreitend abnehmen.

Im Wassergebiet der Mur gibt es ebenfalls ein Teilgebiet, wo wegen des Einströmens milder Luftmassen gegenüber dem Gesamtgebiet eine sehr dicke Schneedecke entsteht. Es handelt sich um den Raum, wo die Mürz in die Mur mündet /siehe Bezeichnung "östlicher Teil des unteren Murgebietes" auf der Abbildung/. Der territoriale Einfluss der in dieses Gebiet einströmenden milden Luftmassen ist gering, weil im Quellengebiet der Mur, das kaum 50-70 km weiter nördlich liegt, die Schneedecke schon sehr dünn ist. Dies ist der geschlossenste und daher an Niederschlag ärmste Teil des Gebietes. Das Zuflussgebiet der Mürz ist weniger geschlossen, weshalb hier auch die Schneedecke dicker ist.



## WASSERFÜHRUNG DER FLÜSSE DES WASSERSYSTEMS

### Wasserführungstypen

Diese Frage untersuchen wir aufgrund der vom Österreichischen Hydrographischen Dienst in den Jahren 1951 bis 1960 gemessenen Abflusswerte /1962/. Die sich in dieser Periode entwickelten Wasserführungstypen seien im folgenden dargestellt. /die ziffernmässigen Daten sind in Tabelle V. zusammengefasst./

Es lassen sich zwei Haupttypen und innerhalb derer einige Untertypen unterscheiden /Abbildung 36., 37./. Für den einen Haupttyp ist jährlich ein Maximum, für den anderen jährlich zwei Maximum charakteristisch. Diese beiden Varianten stehen zweifellos mit den Niederschlagsverhältnissen in engem Zusammenhang, da in den Gebieten mit jährlich zwei Niederschlagsmaxima auch die Flüsse zwei Wasserführungmaxima aufweisen.

Im westlichen und nördlichen Teil des Wassersystems entwickelt sich jährlich nur ein Maximum. In dieser Hinsicht kann eine Parallele zwischen der Schneeschmelze, bzw. den Niederschlagsverhältnissen einerseits und der Wasserführung andererseits festgestellt werden. In diesem Raum wird also die Wasserführung nicht allein durch die Niederschlagsverhältnisse beeinflusst. Ein äusserst wichtiger Faktor ist ausser dem Niederschlag auch die Schneeschmelze, und Zusammenhang damit die Temperaturverhältnisse und das Bodenrelief. In den Gebieten mit jährlich einen Maximum entwickeln sich die höchsten Jahreswerte nicht im gleichen Monat. Im Alpengebiet ist diesbezüglich eine ausgeprägte Gesetzmässigkeit feststellbar, indem sich die Maxima im Westen allgemein später entwickeln, als im Osten. Das heisst also, dass sich innerhalb eines Jahres der höchste Monatswert im Karpatenbecken im Monat März, in den innersten Hochgebirgsgebieten hingegen, im westlichen Teil des



Wassersystems, im Juli entwickelt /Abbildung 36./. Zwischen diesen beiden Randgebieten ist eine zeitliche Abstufung der Maximumentwicklung feststellbar. Diese regelmässige regionale Anordnung hängt weniger mit den Niederschlagverhältnissen, als mit dem Bodenrelief zusammen. Der direkte Einflussfaktor ist nicht das Bodenrelief, sondern das Klima, dieses wird jedoch auch vom Bodenrelief gestaltet. Die Suche nach einem Zusammenhang zwischen dem Relief und der Verschiebung der Maxima führt zur Feststellung, dass sich das Maximum um so später entwickelt, je geschlossener und höher das Gebirge ist. Der Zeitpunkt der Entwicklung der maximalen Jahreswerte dauert von der Mitte des meteorologischen Frühlings bis zum Hochsommer. Dieses Phänomen macht im vornherein darauf aufmerksam, dass es Frühling wird. Wir müssen also den engen Zusammenhang im Zeitmass des Frühlingwerdens suchen. Dieser, hinsichtlich der Wasserführung wichtige Vorgang hingegen wird vor allem von den Bodenrelief beeinflusst. Teils deshalb, weil im östlichen Alpenvorraum der Einfluss der vom Atlantik her einströmenden Luftmassen früher spürbar wird, teils, weil die milderen Luftmassen - eben infolge des Einfluss des Bodenreliefs - die inneren Teile des Gebirgssystems später erreichen, daher sich auch das Frühlingswetter später einstellt. Der wichtigste Faktor innerhalb des Frühlingwerdens ist die Schneeschmelze. Im Hochgebirge häufen sich während der Winterperiode grosse Schneemassen an, deren Schmelze die Abflussmenge beträchtlich erhöht. Auf den räumlichen, bzw. zeitlichen Verlauf der Schneeschmelze bzw. der Temperaturverhältnisse wurde in den vorstehenden Abschnitten bereits ausführlich hingewiesen. Unsere dort erörterten Feststellungen stehen mit der Wasserführung der Flüsse in vollem Einklang. Es handelt sich hier um eine weitgehend komp-



lexe Erscheinung: die Schneeschmelze ist zweifellos ein kausaler, aber räumlich und zeitlich vielfach zusammengesetzter Faktor. Dementsprechend können innerhalb des sog. Haupttypes der Flüsse mit einem Sommermaximum, mehrere Untertypen unterschieden werden, je nachdem, im welchem Monat sich das Jahresmaximum /KöQ/ entwickelt.

#### Julimaximum und dessen Gebiete

In diesem Monat entwickelt sich das Maximum im kleinsten Gebiet des Wassersystems, im höchstgelegenen Teil des Zuflussgebietes der Isel. Hier besteht anscheinend mit der Lufttemperatur ein enger Zusammenhang, der direkte Einflussfaktor ist aber die Schneeschmelze. Deren Bedeutung wird auch dadurch bewiesen, dass in den benachbarten Zuflussgebieten mit gleichem Bodenrelief, gleichen Schnee und Regenverhältnissen das Julimaximum fehlt und dafür nur ein Junimaximum besteht. In diesen Gebieten gibt es nämlich keine dauernde Schneedecke, deren Schmelze die Abflussmenge des Monats Juli, im Vergleich zu Juni, steigern könnte.

#### Junimaximum und dessen Gebiete

In einem etwas grösseren Gebiet, im Quellengebiet der Isel, Möll, Lieser, Drau und Mur entwickelt sich das Jahresmaximum im Juni. Im Vergleich zu den Einflussfaktoren, die das Julimaximum bestimmen, liegen hier einige wichtige Unterschiede vor. Nach dem niedrigen Wasserstand in der Winterperiode wird die Abflussmenge auch hier durch die Schneeschmelze erhöht. Die erwähnten Zuflussgebiete liegen jedoch unterhalb der Höhengrenze des ständigen Schnees. Nach den, in Bezug auf die Dauerhaftigkeit der Schneedecke durchgeführten Untersuchungen verschwindet der Schnee Mitte bzw. Ende April selbst in den höchsten Lagen. Das bedeutet, dass vom erwähnten Zeitpunkt



an der Einfluss des Schnees auf die Abflussmenge rapid abnimmt. Hingegen haben die Untersuchungen in Bezug auf die Niederschlagsverhältnisse erwiesen, dass die Niederschlagsmenge gerade im Mai und Juni bedeutend zunimmt, und zwar infolge der vom Atlantik immer intensiver einströmenden Luftmengen. Durch die Schneeschmelze im Frühling wurde aber sowohl der Erdboden, wie gewissermassen auch das Grundgestein mit Wasser gesättigt. Nach Aufhören der Schneeschmelze befindet sich also der Boden im allgemeinen in diesem wassergesättigten Zustand. Demzufolge fliesst der überwiegende Teil des Niederschlags ab, weil in den gesättigten Boden nur ein geringerer Teil einsickert. Im Mai und Juni sind kurze aber heftige Regenfälle häufig, wodurch die Abflussmenge ebenfalls zunimmt. Somit können diese Niederschlagsverhältnisse die durchschnittliche Wassermenge auch im Juni steigern.

Die Analyse des aufsteigenden Zweiges der Gebiete mit Junimaximum zusammenfassend, sind - in Reihenfolge ihrer Wirkung - folgende Faktoren zu erwähnen:

Zu Beginn des aufsteigenden Zweiges /im März und April/ ist die Schneeschmelze einer der entscheidendsten Faktoren, dessen Wirkung oft noch durch Regenfälle erhöht wird.

Ende April zerfällt die Schneedecke, ihr Einfluss wird also wesentlich geringer, bleibt aber bis Anfang Mai unbedingt empfindbar. Gleichzeitig erhalten die Gebiete infolge des zunehmenden Einströmens der vom Atlantik kommenden Luftmassen mehr Niederschlag. Ein ziemlich grosser Teil dieses Regenwassers fliesst ab, da in der Periode der Schneeschmelze der Boden mit Wasser gesättigt wurde, was zur Verringerung des negativen Einflusses des Einsickerns führte. Die Temperatur hat ihre Jahresspitze noch nicht erreicht, daher ist auch die Vor-



dunstung geringer, als später. Alle diese Faktoren ermöglichen im Durchschnitt vieler Jahre die Erhöhung der Transportierten Wassermenge bis zum Monat Juni.

Bis dahin nimmt jedoch die Verdunstung beträchtlich zu. Auch die Regenfälle sind konzentrierter und der Sättigungsgrad des Bodens sowie der Gesteine ist geringer als im Frühling. Die zu Zeit des Niederschlagsmaximums herabfallende Regenmenge vermag die Verdunstungs-, bzw. Versickerungsverluste nicht mehr so zu ersetzen, dass zugleich auch die Abflussmenge - im Vergleich zu Juni - grösser wird. Unter solchen Umständen wird die Wassermenge von Monat zu Monat geringer.

#### Maximum und dessen Gebiete

Im mittleren Teil des Alpengebiets des Wassersystems Drau-  
-Mur entwickelt sich das Jahresmaximum im Mai.

Die zu diesem Typ gehörenden Zuflussgebiete liegen allgemein tiefer, wodurch die Frühlingsschneeschmelze früher aufhört. Unseren früheren Analysen gemäss zerfällt in diesen Wassergebieten die geschlossene winterliche Schneedecke in der Zeit von Ende Februar bis Mitte März. In dieser Periode endet also der intensive Einfluss der Schneeschmelze und zu dieser Zeit ist der Sättigungsgrad der Oberfläche am grössten. Der verringerte Einfluss der Schneedecke dauert bis Anfang April, in den höheren Lagen evtl. bis Mitte April an. Dieser Prozess, der die Gestaltung des Maximums entscheidend beeinflusst, vollzieht sich also hier um einen Monat früher, als im vorher besprochenen Gebiet. Auch der im Frühling auf gespeicherte Wasservorrat des Bodens, bzw. des Gesteins wird rascher aufgebraucht, was zur Steigerung des Versickerungsverlustes in Juni führt.

Als Folge aller dieser Faktoren schwindet das zwischen der Niederschlagsmenge und der versickerten, bzw. verdunsteten



Wassermenge bestehende Gleichgewicht bereits im Juni zugunsten der Letztgenannten. Dadurch werden die Abflussmengen bereits von Juni an geringer.

Gebiete mit Maximumwerden zu Frühlingsbeginn

Das sich im März, bzw. April entwickelnde Jahresmaximum /KÖQ/ weist eine ebenso bestimmte regionale Verteilung auf, wie die vorher erwähnten Typen /Abbildung 36./.

Hochwasser im April ist eine charakteristische Erscheinung im Zuflussgebiet der März und im pannonischen Hügelgelände des Alpenvorraums. Auch in diesem Fall ist der enge Zusammenhang zwischen der geographischen Lage des Gebietes und seinem Bodenrelief, sowie der aus diesen folgenden Schneeschmelze feststellbar. Die in der Frühlingsperiode immer dominanter werdenden milden Luftmassen lassen ihren Einfluss von zwei Richtungen her verspüren. Die vom mittleren Atlantik hauptsächlich durch die westliche Luftströmung eintreffenden Luftmassen erreichen vor allem die nordöstlichen Teile des Wassersystems. Zugleich ist unter dem Einfluss der im Winter intensiveren antizyklonalen Wirkung die Schneedecke in diesem Gebiet verhältnismässig dünner. Diese schmilzt zum grössten Teil bereits in April, wodurch sich der maximale KÖQ-Wert des Jahres entwickelt. Hierzu gestellt sich noch der Umstand, dass es an hohen Bergen fehlt, wo auch im Mai beträchtliche Schneemassen erhalten bleiben würden und daher deren Schmelze die Wasserverhältnisse des Monats Mai nennenswert beeinflussen könnte.

Ein anderer möglicher Zeitpunkt des Hochwassers zu Frühlingsbeginn ist der Monat März. Im Gebiet des Karpatenbeckens ist die Schneedecke so dünn, dass sie bereits im März vollständig verschwindet. Infolge der günstigeren Lage und des hügeligen, bzw. Tieflandcharakters beginnt hier im Vergleich zu den



inneren Gebieten die Schneeschmelze früher und endet auch früher. Diese Wasserverhältnisse sind also für das ganze Gebiet des Karpatenbeckens kennzeichnend.

#### Wasserführungen mit mehreren Sommermaxima

Wie bereits erwähnt, setzt in den Zuflussgebieten des Karpatenbeckens die Schmelze der relativ dünnen Schneedecke früher ein, wodurch sich die erste Flutwelle des Jahres bereits im Februar entwickelt /Rinya/. Zumeist aber tritt das Frühlingshochwasser im März auf /Kerka, Prinzipalkanal, Feketeviz /Schwarzwasser/. Ein charakteristisches Merkmal der sommerlichen Wasserführung dieses Gebietes besteht darin, dass im Mai, bzw. Juni ein sehr schwaches zweites Sommermaximum eintritt. Diese Erscheinung hängt natürlich mit klimatischen Faktoren, namentlich mit lokalen, aber häufigen und heftigen Regenfällen im Sommer zusammen.

#### Wasserführungen mit einem sekundären Herbstmaximum

Beim anderen Haupttyp erscheint im Oktober, bzw. November ein sekundäres Maximum; bei diesem stellen die Niederschlagsverhältnisse den wichtigsten Einflussfaktor dar. Dieser Typ erstreckt sich auf ein grösseres Gebiet, als der zuvor besprochene. In den inneren Teilen des Gebirgssystems kommt diese Typ nicht vor, hingegen ist er im östlichen Alpenvorraum und am südlichen Rand des Wassersystems vorherrschend /Abbildung 38./. Er ist charakteristisch für die Wasserführung der Mürz, Kainach, Sulm, Gail und schliesslich für die Gewässer an den nördlichen Hängen der Karawanken. Das sekundäre Maximum spielt jedoch bei den einzelnen Flüssen eine unterschiedliche Rolle, je nachdem, wie stark der mediterrane Einfluss ist. In einzelnen Gebieten äussert sich es nur in der Werterhöhung eines einzigen Monates, während in anderen Gebieten die steigende



Tendenz evtl. mehrere Monate lang andauern kann.

Die herbstlichen sekundären Maxima beschränken sich jedoch nicht nur auf einen Monat; bezüglich ihrer zeitlichen Entwicklung bestehen regionale Gesetzmässigkeiten, was auch hier die Bildung von Untertypen ermöglicht.

#### Sekundäres Herbstmaximum im Oktober

In diesem Monat nimmt die mediterrane zyklonale Aktivität zu. Im Zusammenhang damit wird nicht nur die Wirkung der vom Mittelmeer einströmenden milden Luftmassen gesteigert, sondern auch jene der kalten Luftmassen, die sich im kalten Sektor der Zyklonen in meridionaler Richtung bewegen und von höheren Breitengraden kommen. Von diesem Gesichtspunkt aus hat das Zuflussgebiet der Mürz die günstigste Lage. Die durch diese Luftmassen mitgeführten Niederschlagsmengen verursachen letzten Endes das - allerdings recht schwache - sekundäre Maximum. Der schwache Wirkung wird nicht nur dadurch bewiesen, dass der höhere Wert nur in einem einzigen Monat - im Oktober - zutage tritt, sondern auch dadurch, dass in den sonstigen Zuflussgebieten der Mur diese Erscheinung nicht nachweisbar ist.

#### Sekundäre Herbstmaxima im November-Dezember

Im November werden die aus dem nordatlantischen Becken stammenden Kaltluftfronten etwas zurückgedrängt, gleichzeitig werden die Warmluftfronten des mediterranen Zyklons und jene des Meridionalzyklons häufiger /Gy. Péczely 1957/. Diese kommen natürlich aus südlicher Richtung, dementsprechend ist die Lage südliche Teils des Wassersystems und des Karpatenbeckens günstiger. Die durch die Karnischen Alpen und die Karawanken einströmenden Luftmassen durchziehen das gesamte Wassergebiet der Gail und der Gurk und sind auch im grössten Teil des Zuflussgebietes der Lieser vorherrschend. Bei Erörterung der



Niederschlagverhältnisse des Wassersystems wurde bereits erwähnt, dass im Raum der Karnischen Alpen und der Karawanken mehrere "Toro" vorhanden sind, durch die die Luftmassen einströmen. Diese Toro beginnen eigentlich schon im September zu funktionieren. Von diesem Zeitpunkt an ist nämlich im Zuflussgebiet der Gail eine allmähliche Erhöhung des Wasserstandes zu verzeichnen, der sein Maximum im November erreicht.

Das späteste Nebenmaximum entwickelt sich im Karpatenbeken. Die Ursache dessen ist nicht so plausibel, wie in den vorhererwähnten Fällen. Das heitere, trockene aber schon etwas kühle Septemborwotter wird im Oktober und November durch eine, mediterranen Einfluss aufweisende Witterung mit zunehmenden Niederschlägen und sinkender Temperatur abgelöst. Somit wird die Verdunstung geringer, die Versickerung grösser. Im Dezember erreicht der Boden den Sättigungszustand. Ende November und Anfang Dezember fällt der Niederschlag auf diesen wassergesättigten Boden, was zur Erhöhung der Abflussmenge führt. Dieser Prozess wird noch durch den ziemlich häufigen Schneefall und das darauffolgende Tauwetter begünstigt, welches sich aus der abwechselnden Einwirkung des mediterranen und des antizyklonalen Einflusses ergibt. Die Abflussmengen werden also fallweise grösser, wodurch sich im Dezember ein Nebenmaximum entwickeln kann.

#### ABFLUSSMENGEN IM WASSERSYSTEM

##### Jahresverlauf des Wassertransports der grösseren Nebenflüsse

Die entsprechenden Daten sind in der Tabelle V. zusammengefasst. Die monatliche Durchschnittsmenge des Wassertransports der Nebenflüsse ändert sich von Monat zu Monat. Die verschiedenen Gebiete stehen, hinsichtlich des Wassertransports, je nach



der Jahreszeit bald an der Spitze, bald am Ende der Rangordnung. Die diesbezügliche Position der Nebenflüsse ist also - infolge der variablen geographischen Einflussfaktoren - ständigen Veränderungen unterworfen.

Im Winter /I-II-III/ ist die Abflussmenge der Hochgebirgsflüsse sehr gering, Flutwellen sind selten und auch dann nicht intensiv. Die grössten Wassermengen bilden sich in den, unter mediterranem Einfluss stehenden Gebieten /Gail, Gurk/, da hier, das antizyklonale Winterwetter häufig von mildem Wetter mediterranen Ursprungs unterbrochen wird.

Im Frühling /IV-V-VI/, besonders im März gelangt das unter mediterranem Einfluss stehende Gebiet noch mehr in den Vordergrund. In gleichen Höhenlagen kommen innerhalb des Wassersystems ziemlich früh mit Regenfällen einhorgehende Schneeschmelzen vor, wodurch mächtige Wassermengen zustande kommen. Im Mai und Juni ändert sich das Verhältnis der beiden Gebiete hinsichtlich des Wassertransports. Unter Einfluss der im Mai und Juni schmelzenden grossen Schneemassen wird in den inneren Gebieten /Isel, Möll, Lieser/ die Wassermenge beträchtlich erhöht. Im Juni stellt sich wieder eine vollständig andere Lage ein. Die grössten Wassermengen kommen vom Zuflussgebiet der Isel und der Möll. In den Gebieten hingegen, wo früher der Wassertransport gross war, ist die Schneeschmelze schon beendet, wodurch die diesbezügliche Rolle des Gebietes Gurk-Lavant stark in den Hintergrund gelangt.

Im Sommer /VII-VIII-IX/ verändert sich die Lage eigentlich nicht wesentlich, bloss wird die Wasserergiebigkeit der Hochgebirgsgegenden allmählich geringer und hört schliesslich auf. In diesen Gebieten hängt nämlich der Wassertransport mit der Temperatur am engsten zusammen, diese aber nimmt von Juni bis



September allmählich ab. Das führt schliesslich dazu, dass in den höheren Lagen der Schnee nicht schmilzt, sondern sich anhäuft. Dadurch entfallen für den Oberflächenabfluss grosse Wassermengen.

Im Herbst /X-XI-XII/ sind wieder die unter mediterranem Einfluss stehenden Gebiete die wichtigsten Wasserspender. Einfluss des Wassertransports der Nebenflüsse auf die Wassermenge der Drau, bzw. der Mur

Der Einfluss der Nebenflüsse auf den Hauptfluss hängt natürlich nicht nur von der Wassermenge ab, die sie transportieren. Sehr wichtig ist <sup>u</sup> asserdem, in welchem Abschnitt des Längsprofils des Hauptflusses der betreffende Nebenfluss einmündet. Die selbe Wassermenge kann sich an den verschiedenen Punkten des Längsprofils unterschiedlich auswirken. Die Wirkung der Nebenflüsse wird dadurch bestimmt, wieviel Prozent der am betreffenden Mündungsabschnitt insgesamt transportieren Wassermenge diese liefern. Abbildung 38. zeigt diese Prozentzahlen.

Daraus ist eindeutig ersichtlich, dass die Gail, trotz ihrer grossen Wasserergiebigkeit, von untergeordneter Bedeutung ist.

Auf die Wassermenge der Drau übt im Längsprofil zuerst die Isel die grössten Wirkung aus, indem sie annähernd viermal soviel Wasser liefert, als die Drau selbst vor der Iselmündung führt. Im Zuflussgebiet der Drau wird die Bedeutung der einmündenden Nebenflüsse ostwärts immer geringer. Die am westlichen Rand des Karpatenbeckens einmündende Mur, die hier etwa 80 % der Durchflussmenge der Drau ergibt, hat auf den Hauptfluss zweifellos eine grosse Wirkung.

Anders verhält sich die Sache im Zuflussgebiet der Mur. Hier spielt keiner der Nebenflüsse eine bedeutende Rolle. Die



Mur erhält ihr Wasser aus zahlreichen Nebenflüssen mit einer untergeordneten Wassermenge.

Aus obigem ergibt sich die Schlussfolgerung, dass die Nebenflüsse von Monat zu Monat unterschiedlich auf die beiden Hauptflüsse wirken.

Zur Veranschaulichung dieser Feststellung dienen die Abbildung 39. und 40., die das hydrologische Längsprofil der Drau im Januar, im Juni und im Jahresdurchschnitt /Abbildung 39./, sowie das hydrologische Profil der Mur in Januar, Mai und im Jahresdurchschnitt /Abbildung 40./ darstellen.

Vom Gesichtspunkt der Wasserbewirtschaftung aus ist es wichtig, wieviel Prozent der jährlichen Wassermenge in den einzelnen Monaten abfließt. Tabelle VI. stellt die auf Grund diesbezüglicher Untersuchungen erhaltenen Werte in den verschiedenen Abschnitten des Längsprofils der Drau und der Mur dar.

Hinsichtlich des Längsprofils der Drau ergeben sich folgende Feststellungen:

1./ An den Durchflussmengen im November und Dezember ist die Abgeschlossenheit des Raumes Isel-Möll-Lieser, bzw. die hinsichtlich der mediterranen Luftmassen günstigere Lage der Karnischen Alpen, der Karawanken, der Saualpen, bzw. des Klagenfurter Beckens verspürbar. Damit lässt sich der Umstand erklären, dass die Prozentzahlen etwas höher sind.

2./ Im Januar und Februar tritt eigentlich keine Veränderung ein, nur wegen des ausgeprägteren Charakters des Hochgebirgsklimas, bzw. infolge Verringerung des mediterranen Einflusses ergeben sich niedrigere Werte.

3./ Die Monate März und April sind im Vorraum, bzw. in den niedrigeren Teilen der Alpen die Periode der intensiven Schneeschmelze. Ihre hydrologische Wirkung zeigen die Prozent-



zahlen, die nach Osten zu immer grösser werden.

4./ Im Mai herrscht auch in den höheren Lagen ~~Tauwetter~~, dadurch liefern Isel, Möll und Lieser bedeutend mehr Wasser, was sich im Anfangsabschnitt des Längsprofils in der gegenüber April starken Erhöhung der Prozentzahlen auswirkt.

5./ Im Juni und Juli fliesst im Flussabschnitt der inneren Alpengebiete - infolge der Schneeschmelze im Hochgebirge - ein wesentlich grösserer Prozentsatz der Jahresmengen ab, als in den Randgebieten.

Aus den entsprechenden Daten des Längsprofils der Mur lassen sich ebenfalls Schlussfolgerungen ziehen.

1./ Von November bis April spielt der Alponvorraum eine hydrologisch wichtigere Rolle als die inneren Gebiete, da er von den milden Meeresluftmassen besser erreicht wird.

2./ Im Mai, Juni und Juli liefern - anfangs wegen der Schneeschmelze, dann infolge des reichlicheren Niederschlags und der günstigeren Oberflächen-Abflussverhältnisse - die Innengebiete grössere Wassermengen.

#### SPEZIFISCHE ABFLUSSWERTE

Im vorangehenden Abschnitt wurden die geographische Lage des betreffenden Zuflussgebietes, seine Naturgegebenheiten, seine Ausbreitung und die sich daraus ergebenden hydrologischen Verhältnisse nicht berücksichtigt. Wir taten diesen Überblick deshalb, da den Fachmann in vielen Fällen die geführte Wassermenge interessiert und die einzelnen Nebenflüsse einander nicht auf gleicher Grundlage gegenüberzustellen wünscht.

In diesem Abschnitt hingegen wollen wir die einzelnen Abflussmengen aufgrund der allgemeinen einheitlichen Vergleichsbasis der spezifischen Abflusswerte /Lit./sec. km<sup>2</sup>/, einander



gegenüberstellen /Tabelle VII./.

Im Spiegel dieses Wertes treten die Unterschiede, die sich hinsichtlich der Abflussmenge aus den naturgeographischen Verhältnissen, und der Höhenlage des Zuflussgebietes ergeben, klar hervor. Obwohl die diesbezüglichen Berechnungen auch für die Zufluss-Teilgebiete durchgeführt wurden, haben wir in den Abbildungen /Abb. 41-53./ nur die Daten der grösseren, oder infolge ihrer Lage bedeutenderen Zuflussgebiete berücksichtigt.

Im Januar sind die Abflusskonstanten im ganzen Zuflussgebiet am geringsten. Die sich aus der Lage und den naturgeographischen Umständen ergebenden Unterschiede sind jedoch selbst in diesem Wintermonat sehr augenfällig. Der niedrigste Wert ergibt sich im Zuflussgebiet der Isel, als dem abgeschlossensten Gebiet mit extrem antizyklonalem Klima. Wegen des entscheidenden Einflusses des ungünstigen Klimafaktors, der sich aus der gleichzeitigen Wirkung der Lage und des naturgeographischen Charakters ergibt, werden in diesem Raum die Flüsse im Januar nur von unterirdischen Gewässern gespeist, und aus deren Gesamtmenge gestaltet sich der spezifische Abflusswert des Zuflussgebietes. Der hydrologische Gesamteinfluss der mediterranen Luftmassen kommt in den sehr hohen Werten des Zuflussgebietes der Gail, Möll und Lieser zum Ausdruck. Bei der Gestaltung der spezifischen Abflusswerte dieser Zuflussgebiete ist bereits die günstige Lage die Ursache des positiven klimatischen Einflusses. Darin jedoch, dass die milden Luftmassen auch das Gebiet der Möll, bzw. der Lieser erreichen, spielen auch die strukturellen Verhältnisse eine grosse Rolle. Wie bereits erwähnt, verlaufen in nordwestlich-südöstlicher Richtung mehrere Mulden /zwischen Mauthern-Oberdrauburg, das Tal des Gösseringbaches, und der Abschnitt Villach-Sachsenburg der Drau/, die



die Strömung der untersten Schichten der südlichen Luftmassen weitgehend intensivieren. Es wurde bereits bei der regionalen Verteilung der Niederschlagsmengen darauf hingewiesen /Abbildung 20./, dass im Januar auch die vom Atlantik kommenden Luftmassen eine geringe Wirkung ausüben. Dieser Umstand widerspiegelt sich in den Abflusswerten des Zuflussgebietes der Pöls, Liesing, Ingering und Mürz. Die erwähnte Wirkung ist nicht bedeutend, da z.B. im Zuflussgebiet des Granitzenbaches /an der südöstlichen Seite der Murmulde/ die Werte schon niedriger sind, als z.B. im Zuflussgebiet der Pöls. Die spezifischen Abflusswerte stellen sehr anschaulich die hydrologische Wirkung des mehr antizyklonal bedingten Januarwetters im Klagenfurter Becken dar. Infolge dieser Wirkung sind die Abflusswerte hier niedriger als im östlichen Alpenvorland /Zuflussgebiete Kainach und Sulm/.

Im südöstlichen Vorraum der Alpen werden die spezifischen Abflusswerte nicht nur durch dessen Lage und dem sich daraus ergebenden klimatischen Faktor bestimmt, sondern es spielen hier auch die günstigen orographischen und geologischen Faktoren eine Rolle. Da es hier keine sehr hohen Berge gibt, entfällt auch der mit dem Hochgebirge einhergehende antizyklonale Einfluss. Wegen der günstigen Lage sind die Warmfronten häufiger, und verursachen vielfach kurze Tauwetterperioden. Das dabei entstehende Schmelzwasser gelangt auf dem gefrorenen lockeren Gestein rasch in das Flussbett, wodurch der spezifische Abflusswert erhöht wird.

Im Februar nimmt der spezifische Abflusswert nicht überall zu. Im Gegenteil: beim Betrachten der entsprechenden Werte der Tabelle kann festgestellt werden, dass im Zuflussgebiet der Isel, Möll, Lieser, bzw. Ranten, Pöls, Ingering und Liesing der spezifische Abflusswert abnimmt, was wahrscheinlich



auf die zufolge der Gebirgsgegend zunehmende antizyklonale Wirkung zurückzuführen ist. Der mediterrane Einfluss dauert aber weiter an, seine hydrologische Wirkung ist sogar grösser als im Januar. Das beweist der Umstand, dass im Zuflussgebiet der Gail und Gurk, bzw. Kainach und Sulm der spezifische Abflusswert zunimmt. Diese Gebiete befinden sich alle am Rand der Alpen und sind somit für die milden Meeresluftmassen zugänglicher, als die vorher erwähnten, abgeschlosseneren Berggegenden. Das grösste Ansteigen des spezifischen Abflusswertes ist im Gebiet der Gail zu vermerken. Das bestätigt eindeutig unsere bisherigen, auf anderen Angaben beruhenden Schlussfolgerungen, nämlich dass im Februar der mediterrane Einfluss zunimmt und sich nur infolge des bestehenden Antizyklons auf ein kleineres Gebiet zurückziehen muss.

März ist der erste Monat des Jahres, in dem nicht nur die geographische Lage, sondern auch der naturgeographische Charakter des Zuflussgebietes die Höhe der spezifischen Werte weitgehend bestimmen. Aus der Gegenüberstellung der entsprechenden Abbildungen /Abb. 42-43./ geht nämlich hervor, dass der spezifische Abflusswert im ganzen Wassersystem, besonders aber im östlichen Teil, zunimmt. Ursache dessen ist, nicht nur, dass diesen die milden Luftmassen leichter erreichen, sondern auch weil in den weniger hohen Lagen an mehreren Stellen /Mürz, Kainach, Sulm und Gail/ eine intensive Schneeschmelze einsetzt. Die durch das Bodenrelief begünstigte antizyklonale Wetterlage dauert in den Hochgebirgsgegenden /Isel, Möll/ weiter an, wodurch sich innerhalb des Wassersystems hier die niedrigsten Abflusswerte ergeben.

Im April entwickeln sich - dem zunehmenden maritimen Einfluss entsprechend - am südlichen und nördlichen Rand des Was-



Wassersystems die höchsten spezifischen Abflusswerte. Zum erstenmal im Jahr erscheint in diesem Monat im alpinen Wassergebiet ein neuer komplexer Einflussfaktor in grösserem Ausmass: die Schneeschmelze. Die maritimen Luftmassen verursachen in einzelnen Gebieten des Wassersystems eine intensive Schneeschmelze, wodurch der spezifische Abflusswert sprunghaft ansteigt. Der Einfluss der Warmfronten äussert sich im April nicht nur einfach in Niederschlägen, sondern auch darin, dass der Regen die Schneeschmelze weitgehend fördert. Das bedeutet also, dass eine um vieles geringere Niederschlagsmenge im April zu wesentlich höheren spezifischen Abflusswerten führen kann, als in den Sommermonaten.

In diesem Monat ist ein intensiver mediterraner Einfluss wirksam, so gestalten sich im Zuflussgebiet der Gail, wo die von südlicher Richtung einbrechenden Luftmassen und die dadurch verursachten Regenfälle die Schneeschmelze beschleunigen, die spezifischen Abflusswerte besonders hoch. Trotzdem kann festgestellt werden, dass im April der spezifische Abflusswert im Wassersystem der Mur allgemein höher ist, als in dem der Drau. Im Zuflussgebiet der Drau weist nur die Gail einen auffallend hohen Abflusswert auf, während die anderen Nebenflüsse in dieser Hinsicht weit hinter denen der Mur zurückbleiben. Dieser hydrologische Unterschied hängt vor allem mit dem unterschiedlichen naturgeographischen Charakter der beiden grossen Wassergebiete zusammen. Das Bodenrelief spielt im Zuflussgebiet der Mur eine andere Rolle, als in dem der Drau: die niedrigere Seehöhe ist in einem grösseren Anteil vertreten, wodurch die Schneeschmelze intensiver ist. Ausserdem ist das Zuflussgebiet der Mur sowohl nach Nordwesten, als auch nach Süden hin, das Zuflussgebiet der Drau hingegen nur



nach Süden hin offen. Ein charakteristisches Merkmal der ersten vier Monate besteht nämlich darin, dass die Abflusswerte in Richtung nach Osten zunehmen,

Im Mai erfährt die bisherige regionale Verteilung der spezifischen Abflussmenge der Flüsse eine vollständige Veränderung. Während die Gewässer der inneren Gebirgsgegenden bisher wenig Wasser führten, werden sie jetzt zu den wichtigsten Wasserspendern. Zu dieser Zeit beginnt in diesen Zuflussgebieten die intensive Schneeschmelze. Innerhalb des Wassersystems ist in diesem Monat die spezifische Abflussmenge der Isel, Möll, Lieser und Gail am grössten. Im Zuflussgebiet der Mur ist ein beträchtlicher Teil des Schnees bereits geschmolzen. Die hohen spezifischen Werte rühren jetzt von dem Niederschlag der Kaltfronten der atlantischen Luftmassen her. Im südöstlichen Vorraum der Alpen liegt ebenfalls keine Schneedecke mehr, da aber auch die Kaltfronten diesen Raum in ziemlich trockenem Zustand erreichen, zählt ihr spezifische Abflusswert zu den relativ geringsten. Diese Veränderung der regionalen Werte des spezifischen Wassertransports ist also zur Gänze eine Funktion des naturgeographischen Charakters des Wassersystems.

Im Juni dauert der sich im Mai entwickelte Zustand weiter an. Eine Differenz besteht bloss darin, dass die Werte im Zuflussgebiet der Innengebirge die der übrigen Gebiete noch mehr übertreffen, da die Schneeschmelze im Hochgebirge intensiver wird. Das ist nicht nur der steigenden Temperatur zuzuschreiben, sondern auch den grösseren Niederschlagsmengen, wodurch sich in diesem Raum dieselben Verhältnisse gestalten, wie früher in den niedriger gelegenen Gebieten. Der hydrologisch bedeutende Einfluss der mit Niederschlägen verbundenen Schnee-



schmelze kann also innerhalb des Wassersystems nicht nur zeitlich, sondern auch in vertikaler Richtung differenziert werden. Die drei Zuflussgebiete mit dem grössten spezifischen Abflusswert sind die der Isel, Möll und Lieser, diesen folgt das Zuflussgebiet der Gail. Diese Werte entwickeln sich vor allem infolge des naturgeographischen Charakters dieser Zuflussgebiete, indem sich hier der Höhenlage zufolge ausgedehnte Schnee-, bzw., Gletscherfelder befinden, und dieser Monat die Hauptperiode des Schmelzens von Schnee und Eis ist. Wesentlich niedrigere Werte ergeben sich im Raum der nördlichen Einbruchstore /Ranten, Pöls, Ingering, Liesing/, durch den Einfluss der atlantischen Luftmassen. Im südöstlichen Hanggebiet der Alpen sind die Werte auch in diesem Monat die relativ niedrigsten, da die einströmenden Kaltfronten hier wesentlich geringere Niederschlagsmengen mit sich führen. Ausserdem wirken sich auch die allgemeinen orographischen, geologischen bzw. Bodenverhältnisse ungünstig auf den Oberflächenabfluss aus.

Im Juli ist die regionale Verteilung der Abflusswerte wegen des Bestehens der dauernden Schneedecke ähnlich, wie im Mai, bzw. Juni. Das heisst also, dass auch weiterhin die Zuflussgebiete der Hochgebirgsgegend /Isel, Möll, Lieser/ die höchsten Werte aufweisen. An erster Stelle steht das an Gletschern reichste Möllgebiet, und mit einer bedeutenden Wertabnahme an dritter Stelle das Liesergebiet mit nur vereinzelt Gletschern. Diese Reihenfolge bringt den starken Einfluss des naturgeographischen Charakters auf die Gestaltung der spezifischen Werte klar zum Ausdruck. Hier spielt aber unter den zahlreichen Einflussfaktoren nicht der im allgemeinen entscheidende klimatische Faktor die grösste Rolle, sondern die sich aus der Seehöhe ergebenden übrigen Faktoren. Die Wirkung der atlantischen Luftmas-



sen auf die Erhöhung der spezifischen Abflusswerte lässt sich im Zuflussgebiet der Renten, Pöls und Ingering beobachten. Die relativ geringsten Werte sind auch weiterhin im südöstlichen Hanggebiet der Alpen zu verzeichnen, da die Wirkung des geologischen Faktors infolge dessen lockeren Charakters gerade hier am negativsten ist. Dieser verursacht nämlich grosse Sickerverluste. Auch die Rolle der Bodentemperatur, als geologischen Faktors, ist nicht zu vernachlässigen. Aus dem stark erwärmten, lockeren Gestein geht die Verdunstung nämlich wesentlich intensiver vor sich. Die lockere Bodestruktur verringert also der Oberflächenabfluss, während die hohe Bodentemperatur die Verdunstung steigert. Dieser letztere Umstand bringt eine verringerte Grundwasserzuführung mit sich, wodurch grosse Wassermengen für den Abfluss endgültig verlorengehen.

Im August verleiht auch weiterhin die Schneeschmelze den grössten spezifischen Abflusswert im Wassersystem Drau-Mur. Die absoluten Werte sind zwar schon niedriger als früher, die führende Rolle des Zuflussgebietes der Isel und Möll ist jedoch unverändert. Eine bedeutende Veränderung besteht insofern, dass an den spezifischen Abflusswerten der Renten, Pöls und Ingering die verringerte Wirkung der atlantischen Luftmassen verspürbar ist. Die niedrigsten Werte sind auch weiterhin im südöstlichen Alpenvorraum zu verzeichnen.

Im September hört die bisher grosse Abweichung der Abflusswerte innerhalb des Wassersystems auf. In den Hochgebirgsgegenden herrscht in diesem Monat kein Tauwetter mehr, und in den höchsten Lagen beginnt bereits das Anhäufen von Schnee. Unabhängig davon steht das Zuflussgebiet der Isel, bzw. Möll noch immer an erster Stelle, die Wertunterschiede sind aber schon mässiger. September ist in der europäischen Luftzirkulation



die Periode der relativen Ruhe, d.h. es strömen keine besonders aktiven Luftmassen ein. Dementsprechend sind in diesem Monat auch die Abflusswerte in keinem Teil des Wassersystems besonders hoch.

Oktober ist wieder ein Monat der stark unterschiedlichen spezifischen Werte, und auch eine regionale Gesetzmässigkeit lässt sich wieder nachweisen. Der grosse spezifische Wasserertrag der Hochgebirgsflüsse hört auf und der mediterrane Einfluss gelangt erneut in den Vordergrund. Dementsprechend weist die Gail den grössten spezifischen Abflusswert auf und die Werte nehmen in Richtung nach Norden und Osten ab. Der mediterrane Einfluss ist ausser an der Gail auch an den Abflusswerten der Möll und der Lieser erkennbar.

Im November nimmt der im Oktober begonnene mediterrane Einfluss weiter zu, und dementsprechend sind im Verlauf der spezifischen Werte gegenläufige Tendenzen erkennbar. Im Zuflussgebiet der Gail, Gurk, Kainach und Sulm erhöhen sich die Abflusswerte beträchtlich. Der Fluss mit dem höchsten spezifischen Wasserertrag ist seit Oktober unverändert die Gail, zugleich nimmt der Abflusswert der am meisten abgeschlossenen Isel derart ab, dass sie wieder zu den Gewässern mit dem geringsten Abflusswerten zählt.

Im Dezember ist der mediterrane Einfluss nur an den spezifischen Werten des Zuflussgebietes der Gail zu erkennen. Im ganzen Wassersystem entwickeln sich ziemlich gleiche Werte, nur hier ist ein hervorstehend hoher Wert zu verzeichnen.

Aus den Jahresdurchschnittswerten der spezifischen Abflussmengen lässt sich ein gutes Bild über die Wasserführung der einzelnen Flüsse im Laufe des Jahres gewinnen. Aus diesen Werten ergibt sich die nachstehende Reihenfolge: den grössten



spezifischen Abflusswert hat die Gail /38,2 Lit/sec.km<sup>2</sup>/, danach die Isel /31,9/, die Möll /31,6/ und die Lieser /28,8/. Wesentlich geringere Werte ergeben sich im Gebiet der Ranten, Pöls, Ingering und Liesing.

Auf Grund dieses Gesamtbildes kann die Rolle der vorhererwähnten Faktoren, die den spezifischen Abflusswert beeinflussen, zahlenmässig festgestellt werden. Demnach üben die mediterranen Luftmassen den grössten Einfluss aus. Diese bestimmen fast ausschliesslich den sehr hohen spezifischen Abflusswert der Gail. Die Wirkung dieser Luftmassen ist zweifach: sie verursachen einerseits mehr Regen, andererseits im Winter grössere und länger andauernde Schneefälle. Dem mediterranen Einfluss ist - wie bereits erwähnt - der grosse Wasserertrag der Gail zuzuschreiben, was in geringerem Mass auch für die ziemlich hohen Werte der Möll und der Lieser gilt.

Der Einfluss der atlantischen Luftmassen ist nur in dem bereits erwähnten Gebiet der Ranten, Pöls, Ingering und Liesing, d.h. im Wassersystem der Mur nachweisbar. Es besteht ein ausgeprägter Zusammenhang zwischen den, im vorigen Abschnitt besprochenen Lufteinbrüchtern und dem spezifischen Wasserertrag der in ihrer Nähe gelegenen Zuflussgebiete.

#### Typen des Jahresverlaufs des spezifischen Abflusses

Dem naturgeographischen Charakter der einzelnen Zuflussgebiete entsprechend gestalten sich sehr unterschiedliche Typen aus. Als Grundlage zu deren Differenzierung dient der Jahresverlauf des spezifischen Abflusswertes, bzw. seine Schwankungen im Laufe des Jahres.

1./ Hochgebirgstyp: Charakteristisch sind die grossen Schwankungen innerhalb des Jahres und der relativ ruhige Verlauf mit einem Maximum im Sommer. Zu diesem Typ gehören die an



Gletschern reichen Zuflussgebiete.

2./ Mittelgebirgstyp: Die Merkmale weichen von denen des Hochgebirgstyps eigentlich nur mengenmässig ab. Ein charakteristisches Merkmal ist nämlich auch hier ein einziges Maximum im Sommer, die Schwankung der Werte im Laufe des Jahres ist aber bereits geringer. Die Grenzwerte haben wir willkürlich bestimmt, das heisst, wir zählen zu diesem Typ alle Gewässer, die nicht bis über die ständige Schneegrenze reichen, also nicht aus Gletschern gespeist werden.

3./ Mediterraner Typ: dazu gehören alle Gewässer, an deren spezifischen Abflusswerten - in Form eines sekundären Maximums - die Wirkung der mediterranen Luftmassen im Herbst spürbar ist. Einfluss der Seehöhe auf den spezifischen Abflusswert

Mit der diesbezüglich Untersuchung des Abflusskonstanten soll die hydrologische Wirkung des in vertikalem Sinne unterschiedlichen naturgeographischen Charakters veranschaulicht werden. Da im alpinen Gebiet des Wassersystems beträchtliche Höhenunterschiede bestehen, erscheint es notwendig, ihre Rolle gesondert, jedoch nur kurz zu besprechen. Diese Rolle ist - wie wir es sehen werden - in den einzelnen Monaten des Jahres lange nicht eindeutig. Auf Grund des durchschnittlichen Jahreswertes der Abflusskonstanten /Abbildung 54./ erscheint der Zusammenhang eindeutig, indem mit zunehmende Höhe die Abflusskonstanten grösser werden. Das zeigt aber nur den Durchschnitt des Jahresverlaufs. Ein ganz anders Bild ergibt sich bei Betrachtung der in den einzelnen Monaten bestehenden Situation /Abbildung 54./. In den Abbildungen ist es klar ersichtlich, dass in fünf Monaten des Jahres /November, Dezember, Januar, Februar und März der spezifische Abflusswert in vertikaler Richtung nicht zunimmt, da in den hohen Lagen die Temperaturen



unter dem Nullpunkt liegen und daher diese Lagen ein einheitlicheres Gepräge aufweisen, als die niedriger gelegenen Gebiete. Auf diese Weise besteht für den Schmelzprozess noch weniger Möglichkeit, als in den Tälern, bzw. Becken. Eine Ausnahme bildet innerhalb des ganzen Wassersystems das Zuflussgebiet der Gail, wo in dieser Periode - im Verhältnis zur durchschnittlichen Höhenlage - die spezifischen Abflusswerte wesentlich höher sind. Gerade dieses Beispiel ist ein guter Beweis dafür, dass die geographische Lage, bzw. die im Verhältnis zum Strömungsweg der Luftmassen eingenommene Lage, von der Seehöhe unabhängig, in einzelnen Fällen eine bedeutende hydrologische Rolle spielt. Im Frühling wird infolge der Schneeschmelze mit ansteigender Höhe die Abflusskonstante niedriger. Das gilt in geringerem Mass für März und in grösserem Mass für April. In diesem beiden Monaten sind in den höchsten Lagen die geringsten Abflusswerte anzutreffen, da dort der Wechsel von Frost- und Tauwetter, ein wichtiger Faktor der spezifischen Abflussmenge im Frühling, noch nicht kennzeichnend ist. Von Mai bis Oktober weist der vertikale Verlauf der Abflusswerte eine gegenläufige Tendenz auf, indem der spezifische Abflusswert mit der Höhe rapid zunimmt. Diese Tendenz ist aber in der erwähnten Periode nicht überall gleich, sie wird zur Gänze von den Temperaturverhältnissen und zum geringeren Teil von der Niederschlagsmenge bestimmt. Da beide Faktoren bis Juni, bzw. Juli zunehmende Werte aufweisen, erreicht auch die Zunahme der spezifischen Abflussmenge mit ansteigender Höhe in diesen beiden Monaten ihr Maximum. Auf der erwähnten Abbildungen sind die Abflusswerte der Nebenflüsse der Drau und der Mur gesondert angegeben, da sie - wie ersichtlich - in gleicher Höhe voneinander abweichen. Diese Unterschiedlichkeit besteht



in sämtlich Monaten des Jahres, doch ist sie im Sommer besonders gross. Aus den entsprechenden Abbildungen ist sofort ersichtlich, dass in sämtlichen Monaten des Jahres, aber besonders im Sommer, im Zuflussgebiet der Drau der spezifische Abflusswert in gleicher Höhenlage wesentlich grösser ist, als im Zuflussgebiet der Mur. Besonders gross wird die Wasserergiebigkeit in den höheren Lagen der Drau im Juni und Juli. Diese Erscheinung ist - wie darauf bereits hingewiesen wurde - nicht den verschiedenen Höhenlagen und auch nicht der unterschiedlichen geographischen Lage, sondern der Anwesenheit von Gletschern zuzuschreiben. Die durchschnittliche Höhe des Liesergebietes ist nicht viel grösser, als die des Quellengebietes der Mur, diese geringe Höhendifferenz genügt aber dazu, dass in 2,6 % des Zuflussgebiets der Lieser Gletscher entstehen, wodurch im Sommer die Abflussverhältnisse, also auch die spezifischen Abflusswerte erheblich beeinflusst werden /Tabelle VII/. Das Schmelzen der Schneedecke aber hängt vor allem von der Temperatur ab, die natürlich durch die minimalen Niederschlagsmengen im Sommer weiter erhöht wird. Im Zuflussgebiet der Drau sind ziemlich ausgedehnte Gletscherflächen vorhanden. Ausserdem ist in einem Teil des Zuflussgebietes das Einstürmen der mediterranen Luftmassen sehr intensiv, durch welche Umstände die sich mit der durchschnittlichen Höhe ausgestaltenden Abflusswerte weitgehend verändert.

Anders verhält es sich im Zuflussgebiet der Mur. Hier sind ähnlich grosse Höhendifferenzen, wie im Zuflussgebiet der Drau, nicht zu finden. Die meisten, bearbeiteten Zuflussgebiete /mit Ausnahme der Kainach und der Sulm/ befinden sich in gleicher Höhenlage, an den südöstlichen Hängen der Tauern-Gruppe. Dementsprechend ist auch der Einfluss der atlanti-



schen Luftmassen in diesen Gebieten ziemlich gleich. Eine Ausnahme bildet das Zuflussgebiet der Pöls, deren Werte diesen Umstand widerspiegeln. Gletscherflächen, die die Abflusswerte im Sommer stark verändern würden, sind nicht vorhanden. Deshalb liegt die Linie, die die Zufluss-Teilgebiete der Mur miteinander verbindet, links von der Drau.



Zitierter und verarbeiteter Literatur

- Bacsó, N. 1952.: A hőmérséklet szélső értékei Magyarországon, 1901-1950 /Temperatur-Extremwerte in Ungarn in den Jahren 1901-1950/. Budapest, Orsz. Met. Int.
- Bacsó, N. 1959.: Magyarország éghajlata /Das Klima Ungarns/. Budapest, Akadémiai K.
- Bendefy, L. 1931.: Belsőkontinentális kéregmozgások Magyarországon /Bewegungen der Erdkruste auf dem Gebiet Ungarns/. Budapest. Geographica Pannonica.
- Berkes, Z. 1949.: A csapadék évi járásának változásai /Veränderungen im Jahresverlauf der Niederschlagsverhältnisse/. = Időjárás Jg. 53. Nr. 9-10. p. 305-309.
- Berkes, Z. 1953.: A cirkuláció jellegének szekuláris változása /Sekuläre Veränderung des Zirkulationscharakters/. = Időjárás Jg. 57.
- Berkes, Z. 1954.: Az időjárás-előrejelzés hidrológiai feladatai és lehetőségei /Hydrologische Aufgaben und Möglichkeiten der Wettervorhersage/, Budapest, Institut für Ingenieurweiterbildung.
- Bulla, B. 1962.: Magyarország természeti földrajza /Die Naturgeographie Ungarns/. Budapest, Tankönyv K.
- Dorn, P. 1951.: Geologie von Mitteleuropa. Stuttgart.
- Eckel, O. 1960.: Bodentemperatur, Temperatur der Gewässer. = Klimatographie von Österreich. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Bd. 3. 2. Lief. p. 207-292, 293-380.



- Heritsch, F - Kühn, O. 1951.: Die Südalpen. = Schaffer, F. K.:  
Die Geologie von Österreich. Wien. p. 233-  
301.
- Innerebner, F. 1933.: Über den Einfluss der Exposition auf  
die Temperaturverhältnisse im Gebirge. = Me-  
teorol. Zeitschrift. Bd. 50. p. 337-346.
- Kéri, M. 1952.: Magyarország hóviszonyai 1929-1930 - 1943-1944.  
/Schneeverhältnisse Ungarns in den Jahren  
1929-30 - 1943-44/. Budapest, p. 75.  
/Publ. d. Ung. Meteorolog. Inst. Magyaror-  
szág éghajlata Nr. 7./
- Lauscher, F. 1946.: Langjährige Durchschnittswerte für Frost  
und Frostwechsel. = Jahresber. d. Zentr.  
Anst. für Met. u. Geod., Bd. 83.
- Lauscher, F. 1954.: Durchschnittliche Häufigkeiten der Erdbö-  
denzustände in verschiedenen Höhenlagen der  
Ostalpenländer. = Wetter und Leben Nr. 6.  
p. 47-50.
- Lauscher, F. 1960.: Lufttemperatur. = Klimatographie von Oster-  
reich. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Bd. 3. 2.  
Lief. p. 137-206.
- Láng, S. 1952/a.: Hazánk vízgyűjtőjének felszíne /Die Ober-  
fläche der Zuflussgebietes von Ungarn/.  
= Hidr. Közl. Jg. 32. Nr. 5-6. p. 187-196.
- Láng, S. 1952/b.: Folyóink vízgyűjtőterületének felszíne /Die  
Oberfläche des Zuflussgebietes unserer Flüs-  
se/. Vortrag im Inst. f. Ing. Weiterbild.  
Budapest.
- Lászlóffy, W. 1954.: A fajlagos lefolyás sokévi átlaga Magyar-  
országon és a hidrológiai hosszszelvények



/Langjähriger Durchschnitt des spezifischen Abflusswertes in Ungarn und die hydrologischen Längsprofile/. = Vizügyi Közl. Jg. 35. Nr. 2. p. 147-156.

Lovász, Gy. 1961.: Adatok a Dráva vízgyűjtőjének vízjárásviszonyaihoz /Angaben zu den Abflussverhältnissen im Draugebiet/. = Földr. Ért. Jg. 10. Nr. 1. p. 23-44.

Lovász, Gy. 1963.: A Kárpátmedence néhány vízgyűjtőjének lefolyásviszonyai /Abflussverhältnisse in einigen Zuflussgebieten des Karpatenbeckens/. = Ertekezések 1961-62. Budapest, Akadémiai K. /Abhandlungen des Transdanubischen Wissenschaftlichen Instituts der UAW/.

Lovász, Gy. 1964.: Geomorfológiai tanulmányok a Dráva völgyében /Geomorphologische Studien im Drautal/, Referate 1963, Ung. Akad. d. Wiss. Transdanub. Wiss. Inst. Budapest, p. 76-114.

Lovász, Gy. 1965.: A reliefenergia új ábrázolása /Neuartige Darstellung der Reliefenergie/. = Földr. Ért. Jg. 14. Nr. 1. p. 131-145.

Die Lufttemperaturen in Österreich im Zeitraum 1901-1950. Hydrographischer Dienst in Österreich. = Beitrag zu Hydrographie Österreichs. Heft. Nr. 23. H. Z. i. B. m. f. L. u. F. Wien, 1951.

Magyarország Hidrológiai Atlasza, II. Hidrometeorológiai adatok. A vízgyűjtők átlagos csapadéka /Hydrologischer Atlas Ungarns. II. Hydrometeorologische Daten. Durchschnittliche Niederschlagsmenge in den Zuflussgebieten/, Budapest, 1959, VITUKI.



- Magyarország Hidrológiai Atlasza, I. sorozat 10: Dráva /Hydrologische Atlas Ungarns, I. Serie 10: Die Drau/, Budapest, 1954, VITUKI.
- Németh, E. 1959.: Hydrologia és Hydrometria /Hydrologie und Hydrometrie/, Budapest, Tankönyv K.
- Niederschlagverhältnisse in Österreich im Zeitraum 1901-1950.  
= Beiträge zur Hydrographie Österreichs. Heft 26. Teil III., Raab, Drau und Mur. Wien, 1952.
- Péczely, Gy. 1957.: Grosswetterlagen in Ungarn. OMI, Kisebb Kiadv. Budapest.
- Péczely, Gy. 1961.: Magyarország makroszinoptikus helyzeteinek éghajlati jellemzése /Klimatische Charakterisierung der makrosynoptischen Verhältnisse Ungarns/ OMI, Kisebb Kiadv. Budapest.
- Salamin, P. 1956.: A hóolvadás vizsgálatának kérdései /Die Fragen der Untersuchung der Schneeschmelze/. = Mitt. d. Abt. Techn. d. Ung. Akad. d. Wiss. Jg. 9. Nr. 1-3. p. 237-258.
- Salamin, P. 1960.: A domborzat befolyása a hó halmazódására és olvadására /Der Einfluss des Bodenreliefs auf die Anhäufung und das Schmelzen des Schnees/. = Hidr. Közl. Nr. 6. p. 439-450.
- Die Schmelzverhältnisse in Österreich, 1901-1950. = Beiträge zur Hydrographie Österreichs, Heft No. 25. Teil III.: Raab, Drau und Mur. Wien, 1952.
- Schwinner, R. 1951.: Die Zentralzone der Ostalpen. = F. X. Schaffer: Geologie von Österreich, Wien. p. 105-232.
- Steihauser, F. 1949.: Über die Struktur des Jahresganges der Niederschläge am Zentralalpenkamm. = Wetter



und Leben, 1-2. Heft, p. 1-4.

Simor, F. 1935.: Pécs éghajlata I-II. köt. /Klima von Pécs,  
Bd. I-II./ Pécs.  
/Geographica Pannonica 15. No. 31./

Steinhauser, F. 1960.: Klimatographie von Österreich. Luft-  
temperatur. Wien.

Szesztay, K. 1953.: Az időjárási periódusok és értékelésük a  
hidrológiai előrejelzés szempontjából /Die Wet-  
terperioden und ihre Bewertung vom Gesichts-  
punkt der hydrologischen Prognose/. = Időjárás  
Jg. 57. p. 288-300.

Die Temperaturverhältnisse in Österreich im Zeitraum 1901-  
1950. = Beiträge zur Hydrographie Österreichs.  
Heft 26. Teil III. Raab, Drau und Mur. Wien,  
1952.

Ujvári, J. 1962.: Folyók, tavak, tengerek /Flüsse, Seen, Moore/,  
Bukarest, Ifjúsági K.

Winkler-Hermaden, A. 1957.: Geologisches Kräftespiel und Land-  
formung, Wien. Springer. p. XX, 822.



Tabelle I.: Oberflächenausdehnung der geologischen Formationen  
im Wassersystem /in % der Gebiete/

- 1./ Archaisches Kambrium
  - a - Sediment /Para-/Gneiss,
  - b - Orthogneiss,
  - c - Granit,
  - d - Metamorphes basisches Ergussgestein,
  - e - Quarzphyllit,
  - f - kristalliner Glimmerschiefer, Quarz, Gneiss,
  - g - Kalkphyllit, Kalkglimmerschiefer,
  - h - Glimmerschiefer-Schiefergneiss
- 2./ Silur-Devon
  - a - Überwiegend Schiefer,
  - b - Mezo-Dolomitschichten
- 3./ Perm - Gneiss und Serizitschiefer
- 4./ Karbon
- 5./ Trias
  - a - Werfen-Schiefer,
  - b - Dolomit-Kalkstein
- 6./ Kreide
- 7./ Miozän
  - a - Limnische Flusswasserschichten
  - b - Maritime Schichten
- 8./ Sarmatenperiode
- 9./ Pannonische Periode
  - a - Sand
- 10./ Pliozän-Pleistozän
  - a - Kies, Sand, Mörenenschutt
- 11./ Holozän
  - a - Alluvium



- 12./ Obere Mur,
- 13./ Untere Mur,
- 14./ Mur vom Ursprung bis zur Mündung
- 15./ Drau vom Ursprung bis zur Mündung

Tabelle II.: Flächenmässiger Anteil der Hangkategorien an der  
Gesamtfläche der Zuflussgebiete /%/

- 1./ Hangkategorien /in Prozent der Gesamtfläche/,
- 2./ Drau,
- 3./ und darüber,
- 4./ Drau, oberhalb der Mur,
- 5./ Mur,
- 6./ Obere Mur /oberhalb der Mürz/,
- 7./ Untere Mur,
- 8./ Mur vom Ursprung bis zur Mündung,
- 9./ Drau vom Ursprung bis zur Mündung,

Tabelle III.: Durchschnittswerte /1851-1950/ der monatlichen  
Mitteltemperatur in einigen Höhenlagen /F. Stein-  
hauser 1960/

- 1./ Seehöhe,
- 2./ Jahr,
- 3./ Frostgrenze, m. ü. M.

Tabelle IV.: Niederschlagsmengen im Durchschnitt der Jahre  
1901-1950, im Wassersystem Drau-Mur

- 1./ Zuflussgebiet Drau,
- 2./ Station,
- 3./ Höhe ü. M.,
- 4./ Jahr,



5./ Zuflussgebiet Mur

Tabelle V.: Monatliche Abflussmenge der Zufluss-Teilgebiete  
des Wassersystems, im Durchschnitt der Jahre 1951-  
60, /m<sup>3</sup>/sec./

1./ Station,

2./ Zuflussgebiet Drau,

3./ Zuflussgebiet Mur,

-nál, -nél = Bei: Möllbrücke-nél = bei Möllbrücke, stb.

Tabelle VI.:

1./ relative Abflusswerte im Zuflussgebiet der Drau /1961-69/

2./ relative Abflusswerte im Zuflussgebiet der Mur /1951-60/

-nál, -nél = bei: Tassenbach-nál = bei Tassenbach, stb.

Tabelle VII.: Monatliche und jährliche durchschnittliche Ab-  
flussmenge der Zufluss-Teilgebiete des Wasser-  
systems, Lit./sec. km<sup>2</sup> /1951-60/

1./ Station,

2./ Zuflussgebiet Drau,

3./ Zuflussgebiet Mur,

-nál, -nél = bei: Lienz-nél = bei Lienz, stb.



# *GEOLOGISCHE SKIZZE DES WASSERSYSTEMS DER DRAU-MUR*

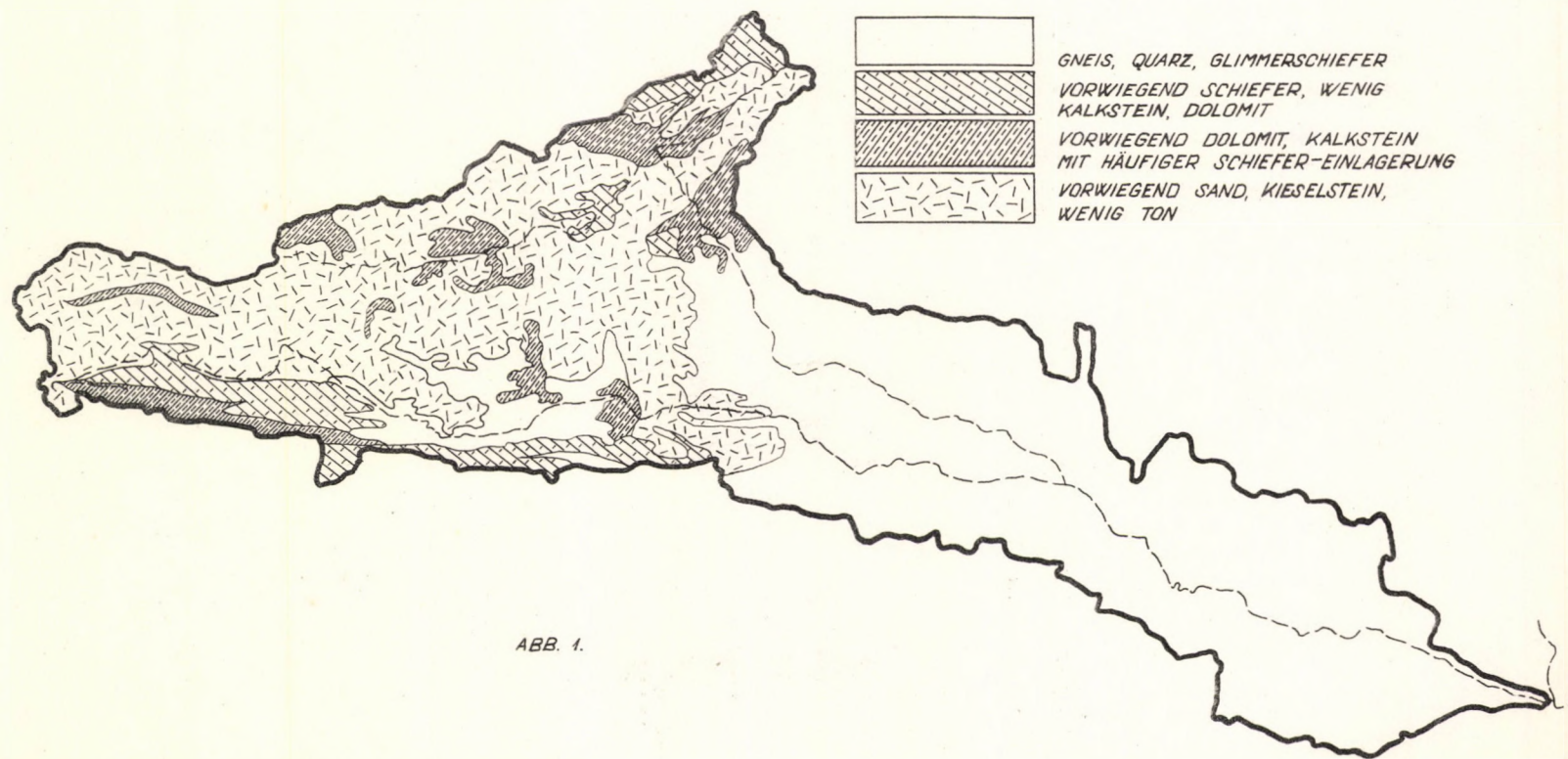


ABB. 1.



## VERTEILUNG DER HÖHENZONEN

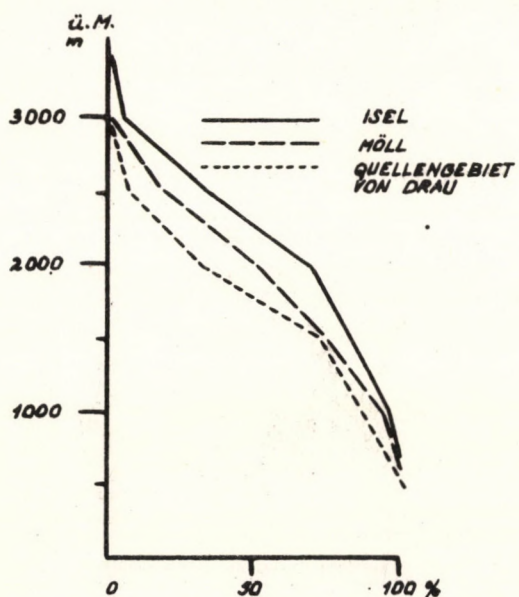


ABB. 2.

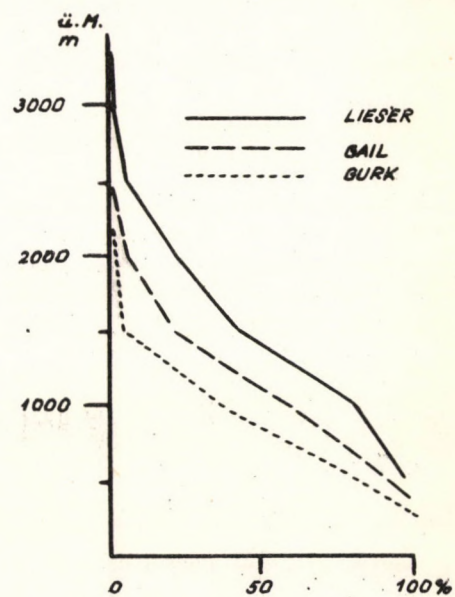


ABB. 3.

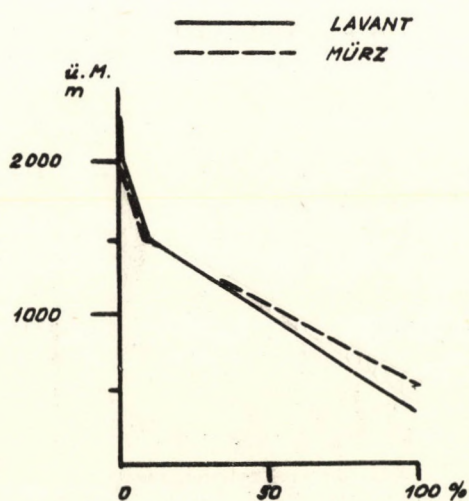
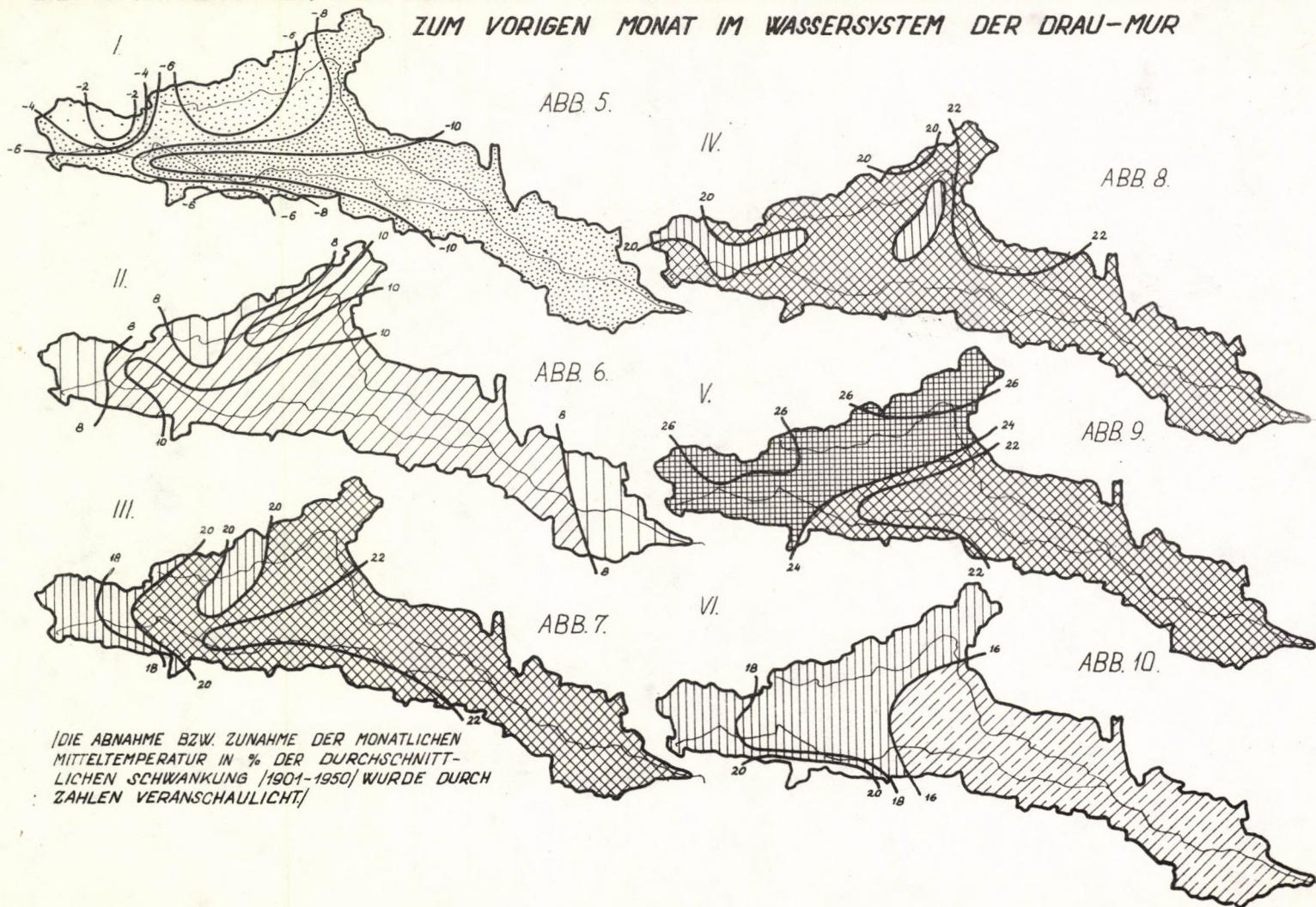


ABB. 4.

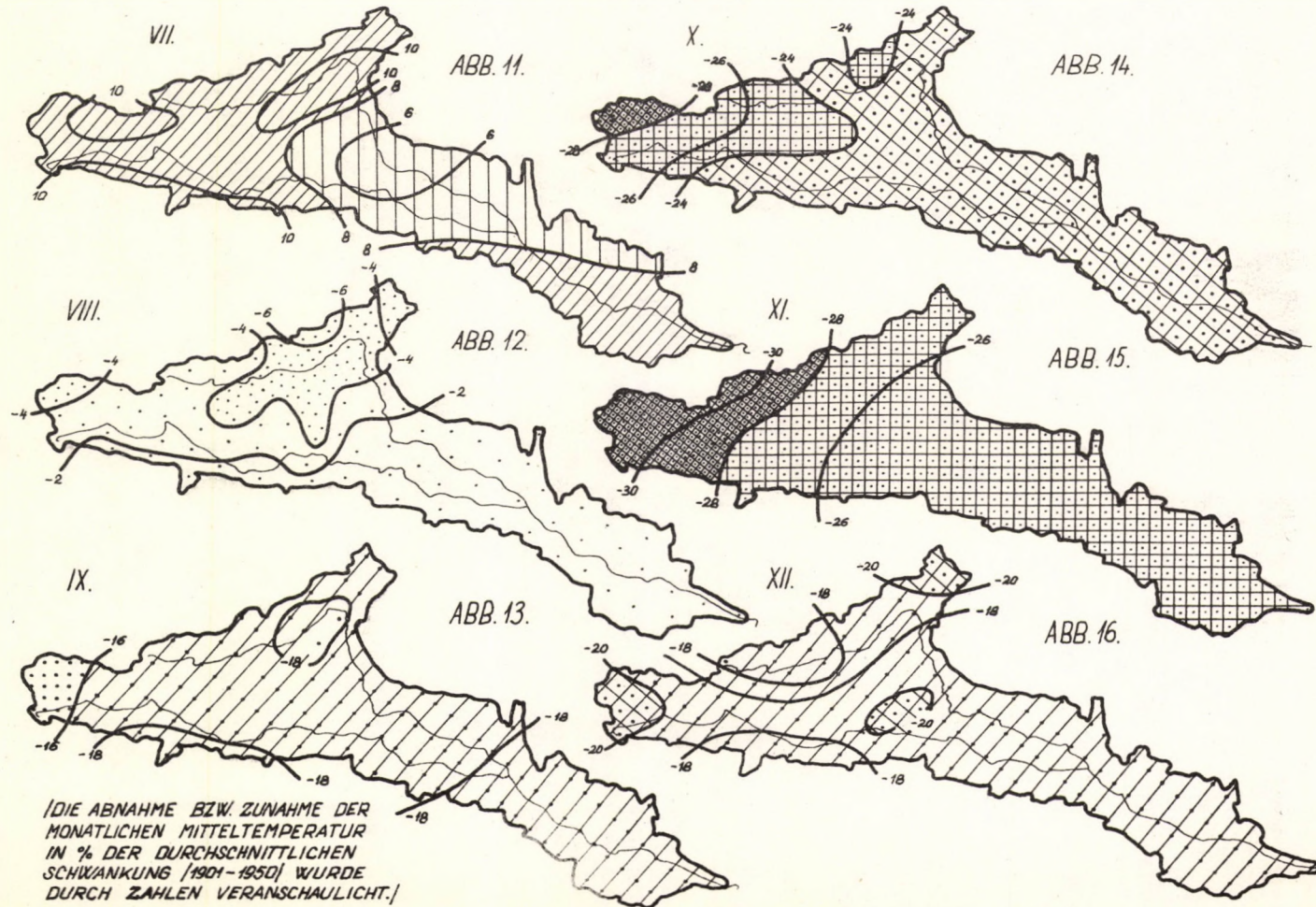


DIE VERÄNDERUNGEN DER RELATIVEN MONATLICHEN MITTELTEMPERATUR IM VERGLEICH  
ZUM VORIGEN MONAT IM WASSERSYSTEM DER DRAU-MUR





**DIE VERÄNDERUNGEN DER RELATIVEN MONATLICHEN MITTELTEMPERATUR IM  
VERGLEICH ZUM VORIGEN MONAT IM WASSERSYSTEM DER DRAU-MUR**





# DIE DURCHSCHNITTliche ZAHL DER WINTER- UND FROSTTAGE IN ABHÄNGIGKEIT VON MEERESHÖHE

[F. STEINHAUSER 1960.]

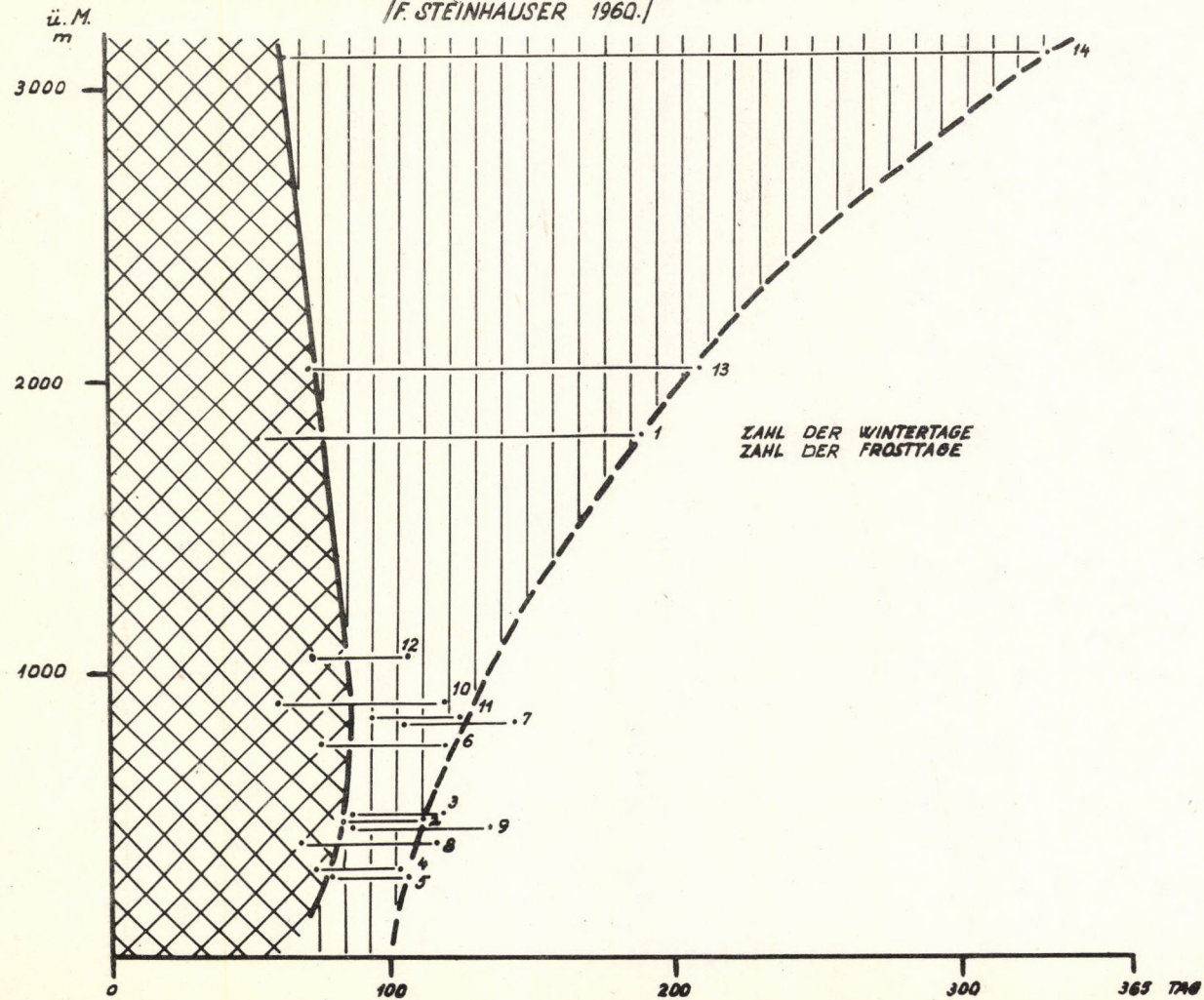


ABB. 17.



# **DAS DURCHSCHNITTliche DATUM DES ERSTEN UND LETZTEN FROSTES / F. LAUSCHER 1946./**

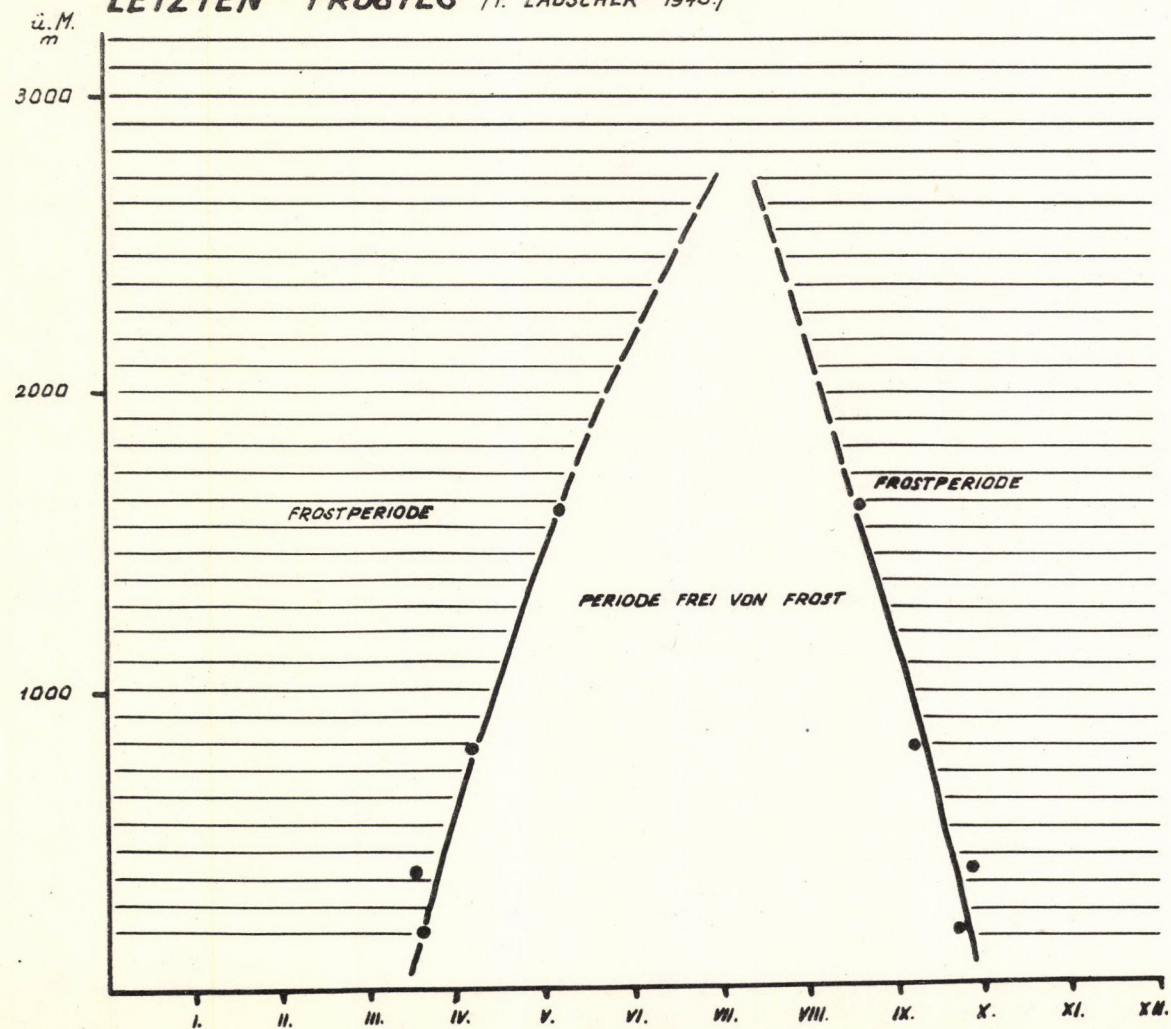


ABB. 18.



# TYPEN DES JÄHRLICHEN NIEDERSCHLAGSGANG IM WASSERSYSTEM DER DRAU-MUR

1. EIN MAXIMUM JÄHRLICH (ATLANTISCHER TYP)
2. ZWEI MAXIMA JÄHRLICH (ATLANTISCHER-MEDITERRANER GEMISCHTER TYP)

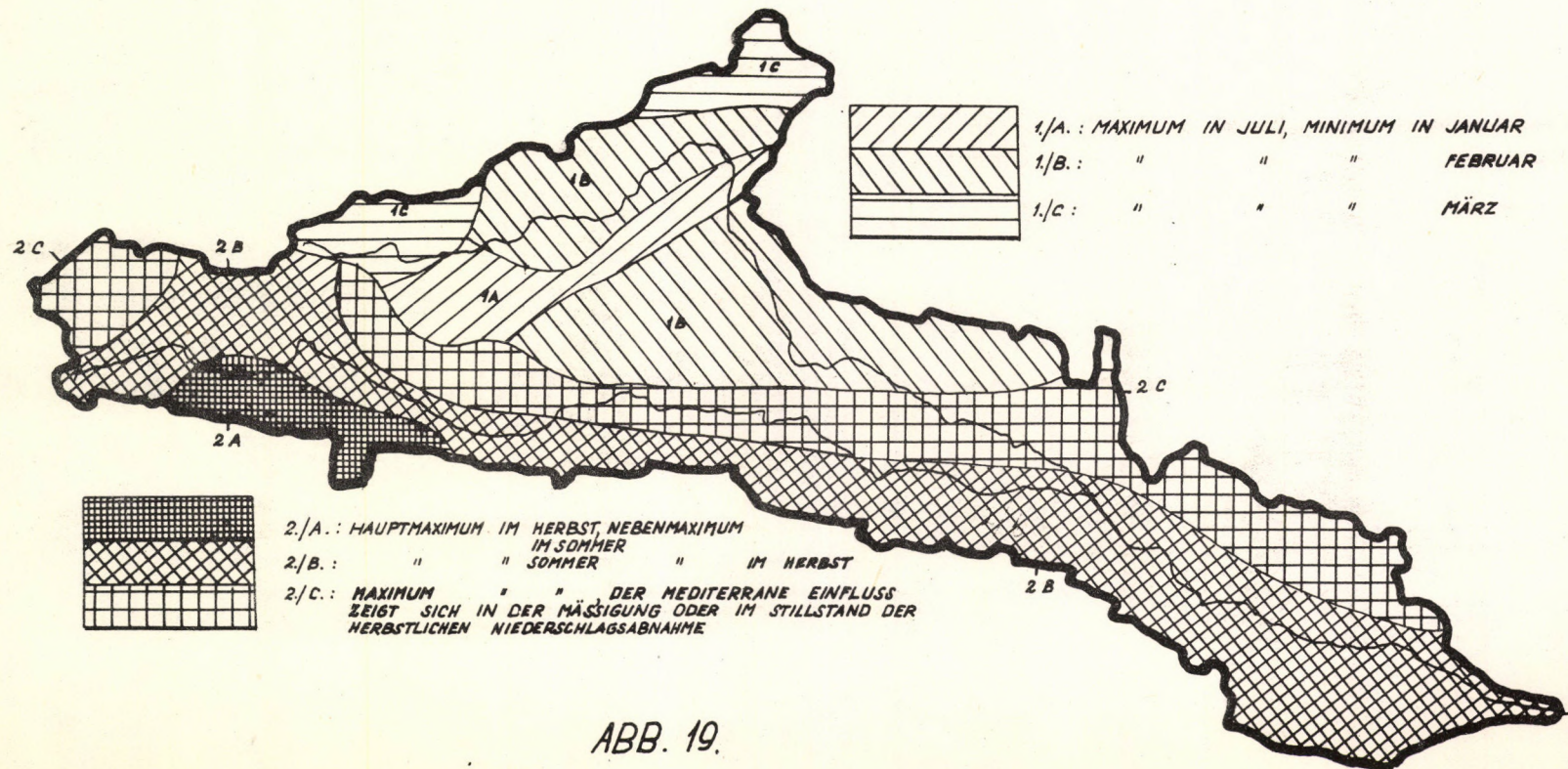
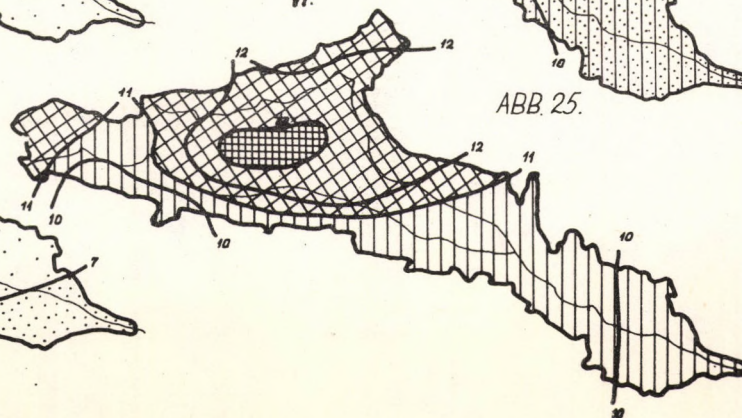
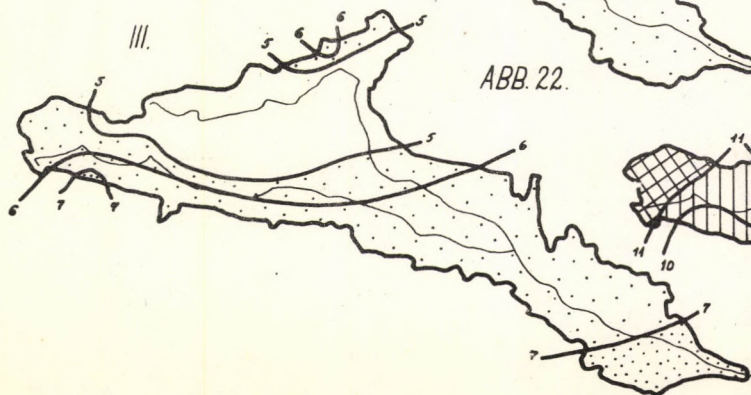
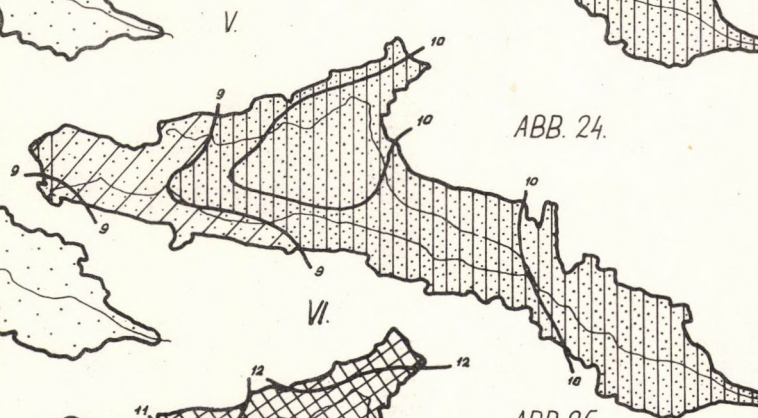
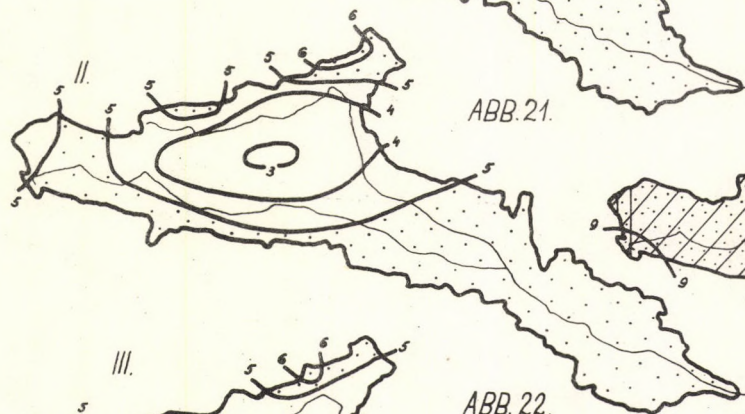
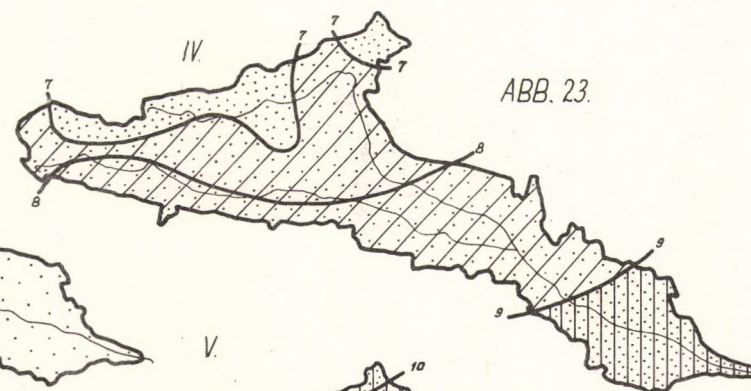
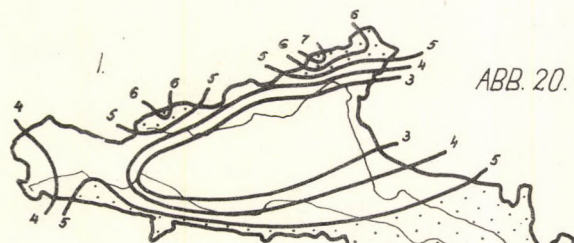


ABB. 19.



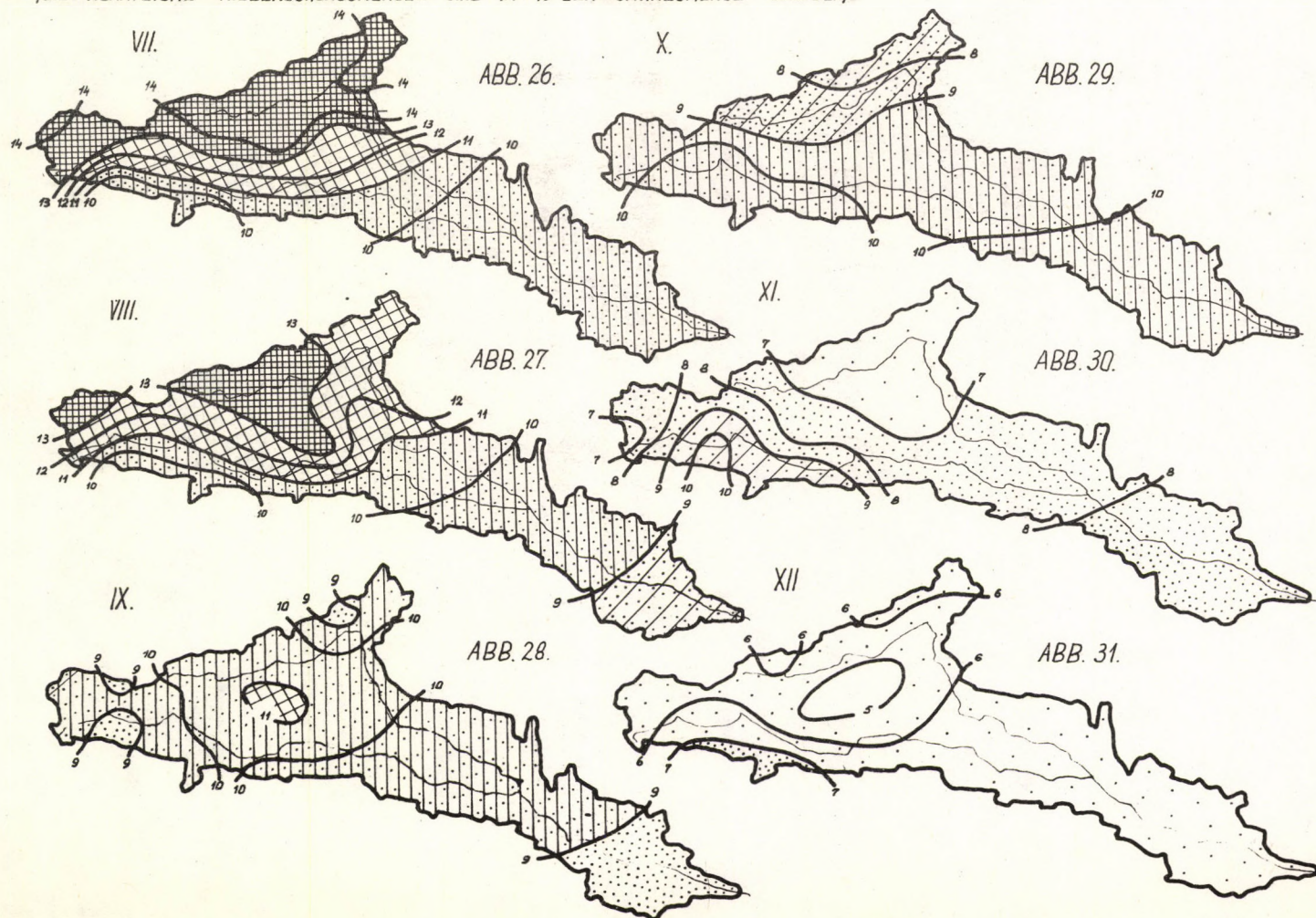
# **DIE TERRITORIALE VERTEILUNG DER MONATLICHEN DURCHSCHNITTlichen NIEDERSCHLAGS- MENGE IM WASSERSYSTEM DER DRAU-MUR (1901-1950)**

(DIE MONATLICHE NIEDERSCHLAGSMENGEN SIND IM % DER JAHRESMENGE GEGEBEN)



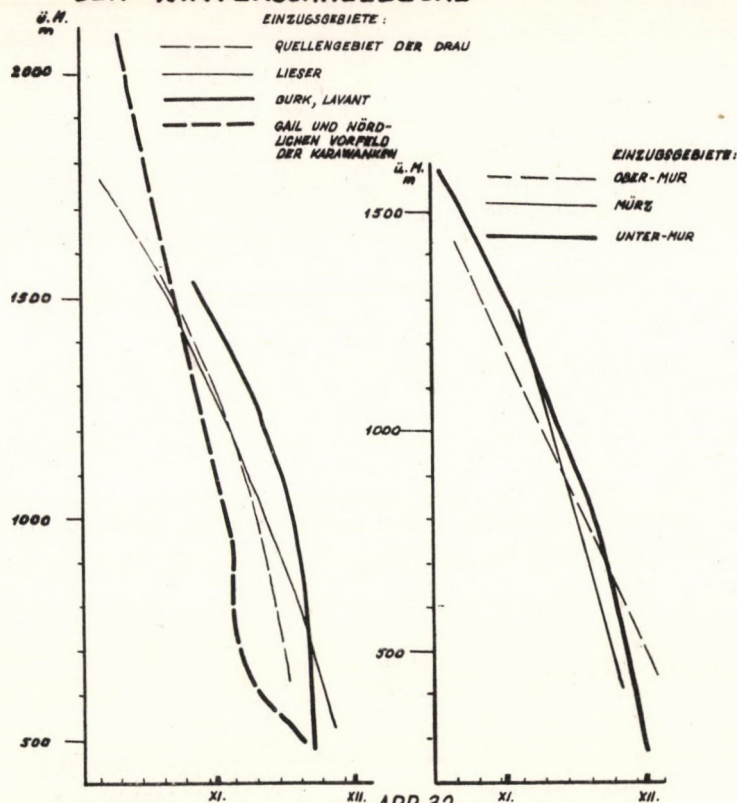


**DIE TERRITORIALE VERTEILUNG DER MONATLICHEN DURCHSCHNITTlichen NIEDERSCHLAGS-  
MENGE IM WASSERSYSTEM DER DRAU-MUR [1901-1950]**  
[DIE MONATLICHE NIEDERSCHLAGSMENGEN SIND IM % DER JAHRESMENGE GEGEBEN]

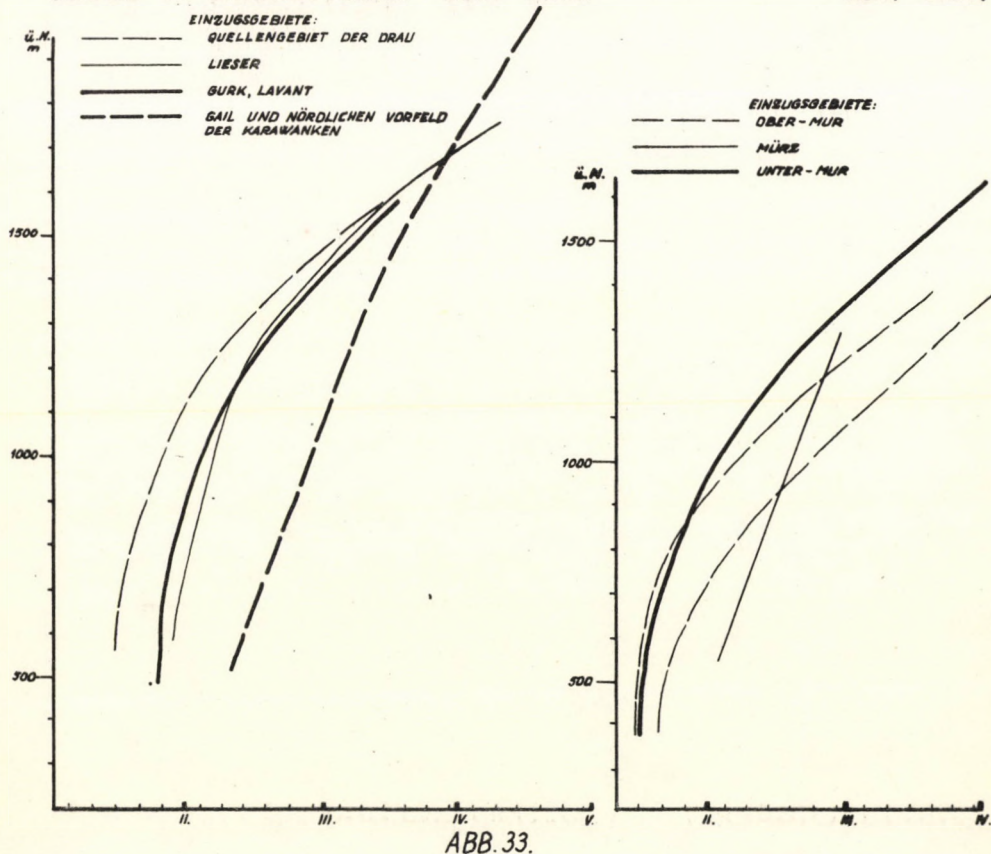




# **DAS DURCHSCHNITTliche DATUM DES BEGINNES DER WINTERSCHNEEDECKE**

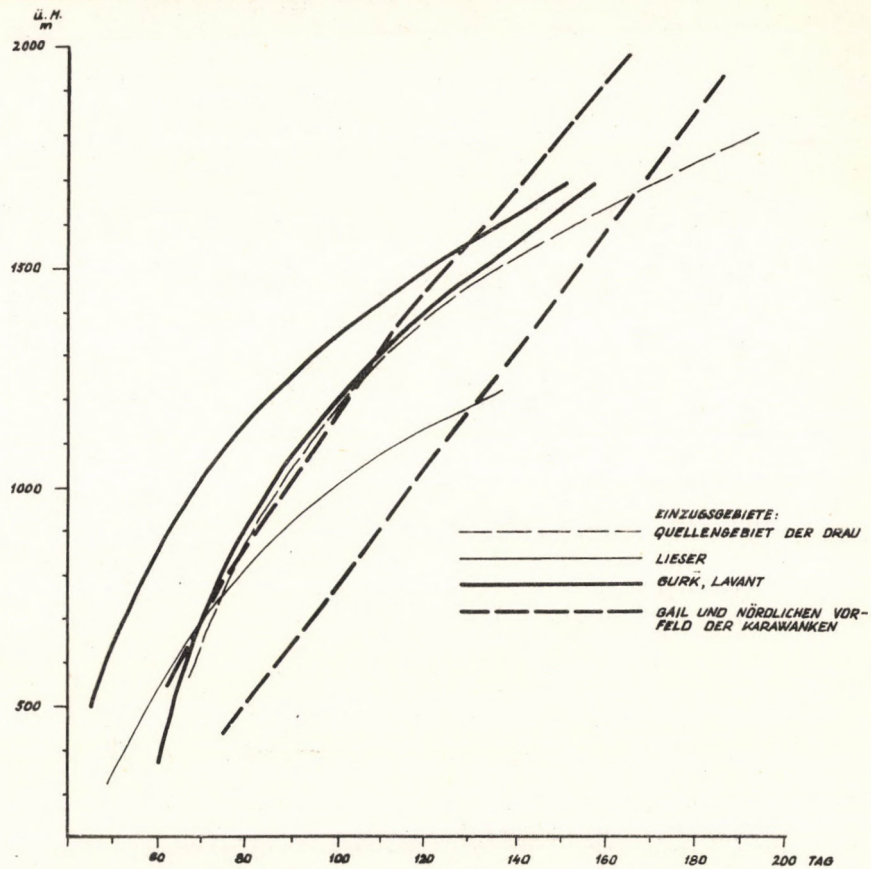


# **DURCHSCHNITTliches DATUM DER ZERSETZUNG DER WINTERSCHNEE- DECKE IM EINZUGSGEBIET DER DRAU**





# **DIE DURCHSCHNITTliche ZAHL DER TAGE MIT SCHNEEDECKE IM EINZUGSGEBIET DER DRAU**



# **DIE DURCHSCHNITTliche ZAHL DER TAGE MIT SCHNEEDECKE IM EINZUGSGEBIET DER MUR**

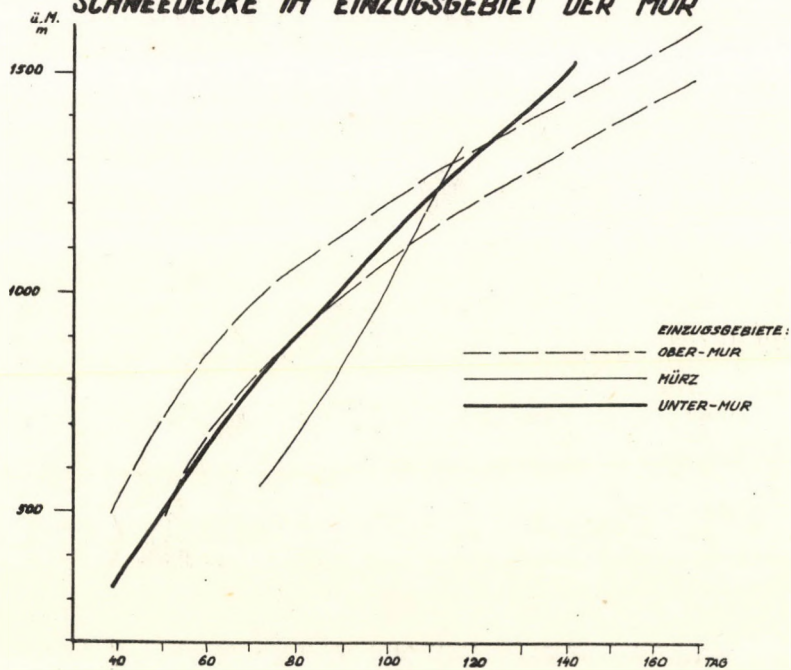
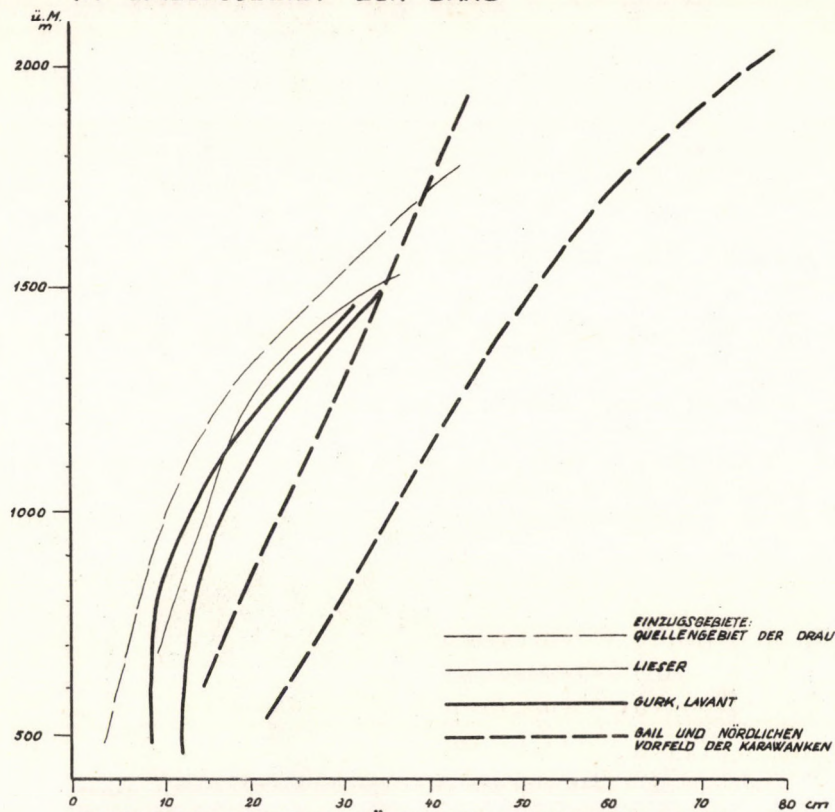


ABB. 34.



# DURCHSCHNITTliche HöHE DER SCHNEEDECKE IM EINZUGSGEBIET DER DRAU



## DURCHSCHNITTliche HöHE DER SCHNEEDECKE IM EINZUGSGEBIET DER MUR

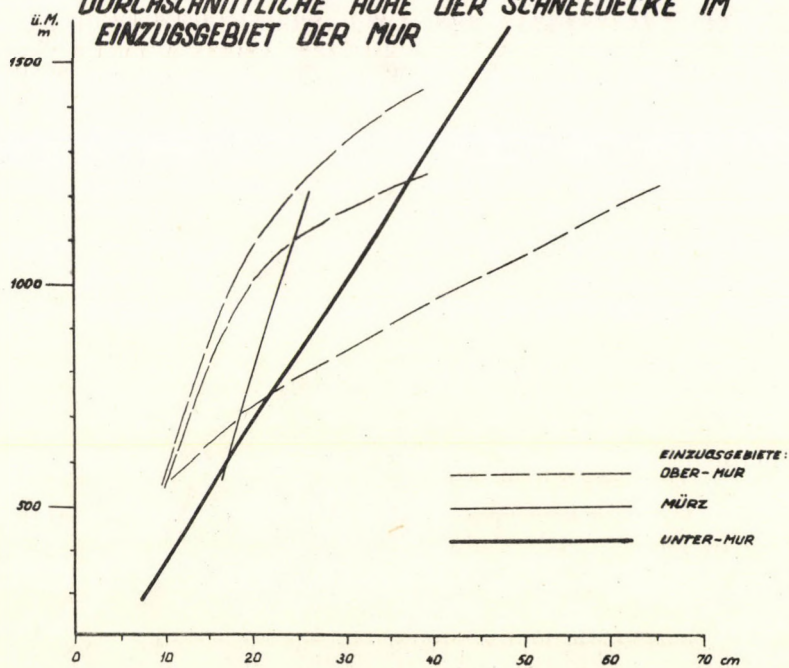


ABB. 35.



**DER ZEITPUNKT DER AUSGESTALTUNG DER MAXIMALEN  
MONATLICHEN MQ IM EINZUGSGEBIET DER DRAU-MUR**

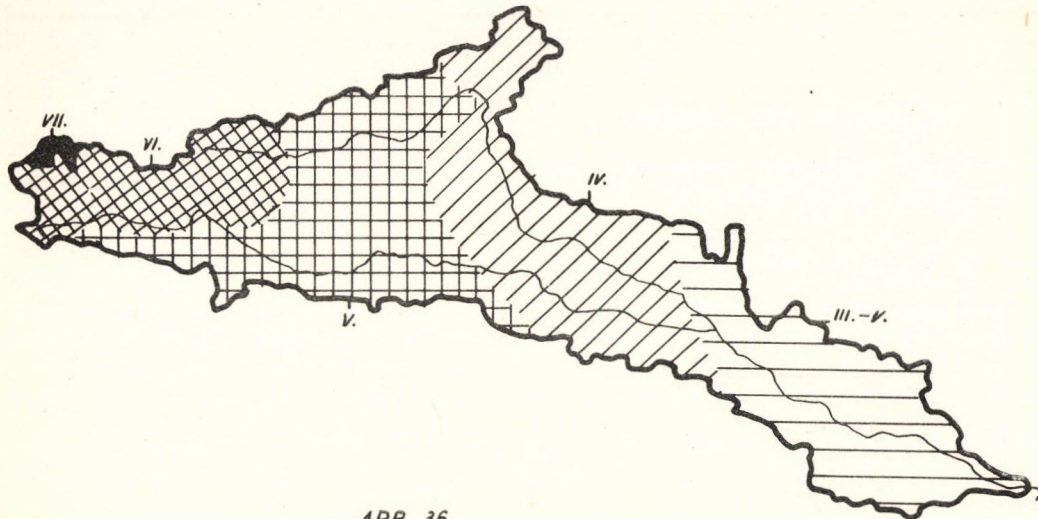


ABB. 36.

**DER ZEITPUNKT DER AUSGESTALTUNG DES JÄHRLICHEN  
NEBENMAXIMUM (MONATLICHE MQ) IM EINZUGSGEBIET  
DER DRAU-MUR**

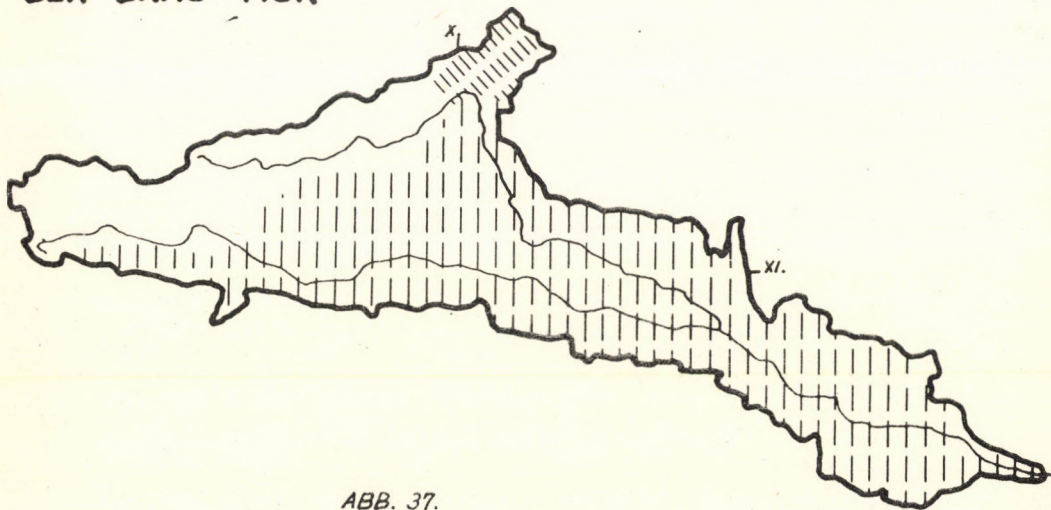


ABB. 37.



**DIE PROPORTION DER DURCHSCHNITTlichen JÄHR-  
lichen WASSERMENGE DER NEBENFLÜSSE BEI  
DEN MÜNDUNGEN, IM VERHÄLTNISS ZUR WASSER-  
MENGE DER DRAU BZW. MUR**

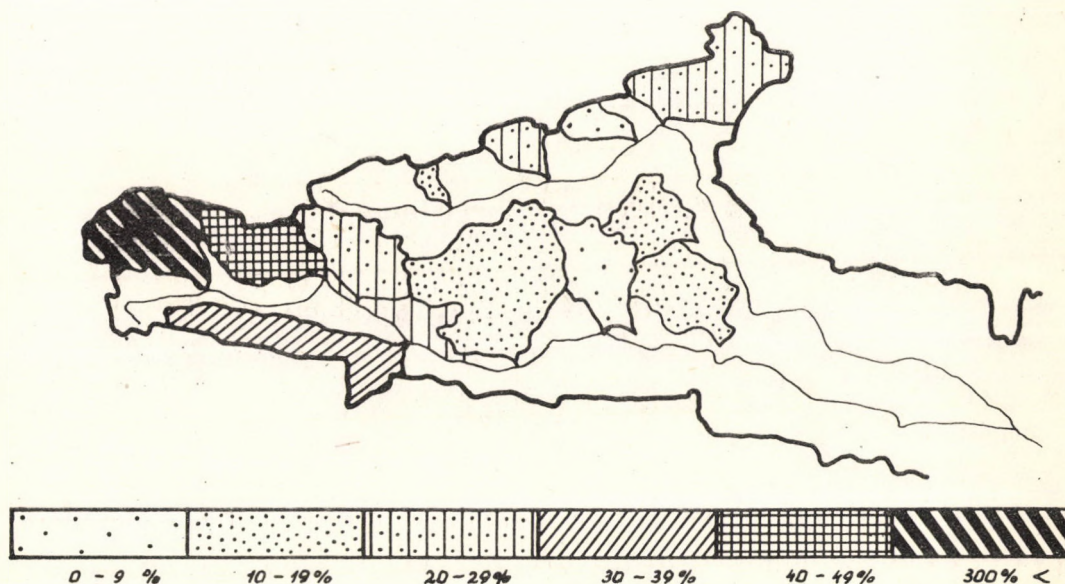
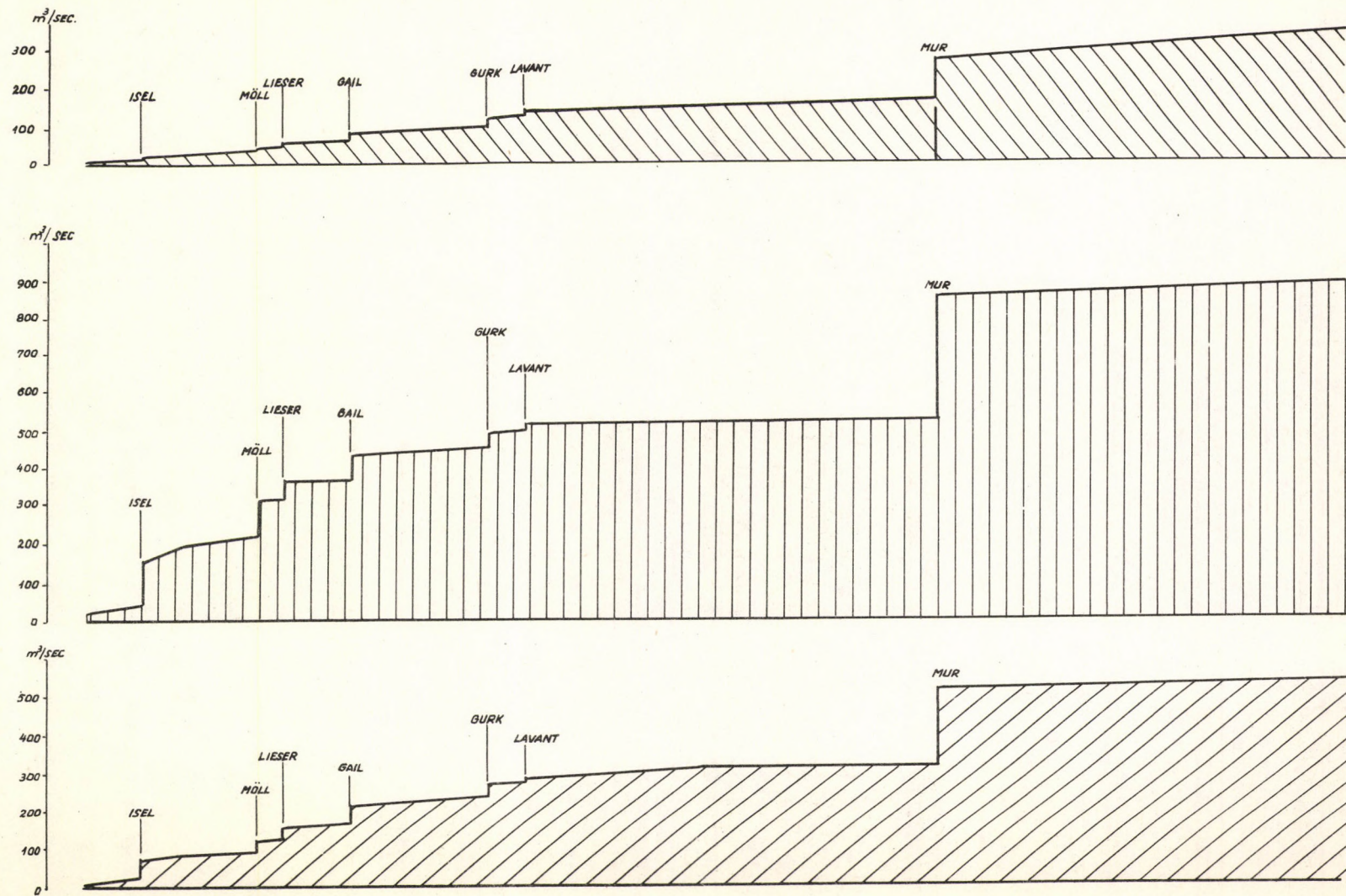


ABB. 38.



# DIE HYDROLOGISCHE LÄNGENPROFILE DER DRAU





# DIE HYDROLOGISCHE LÄNGENPROFILE DER MUR

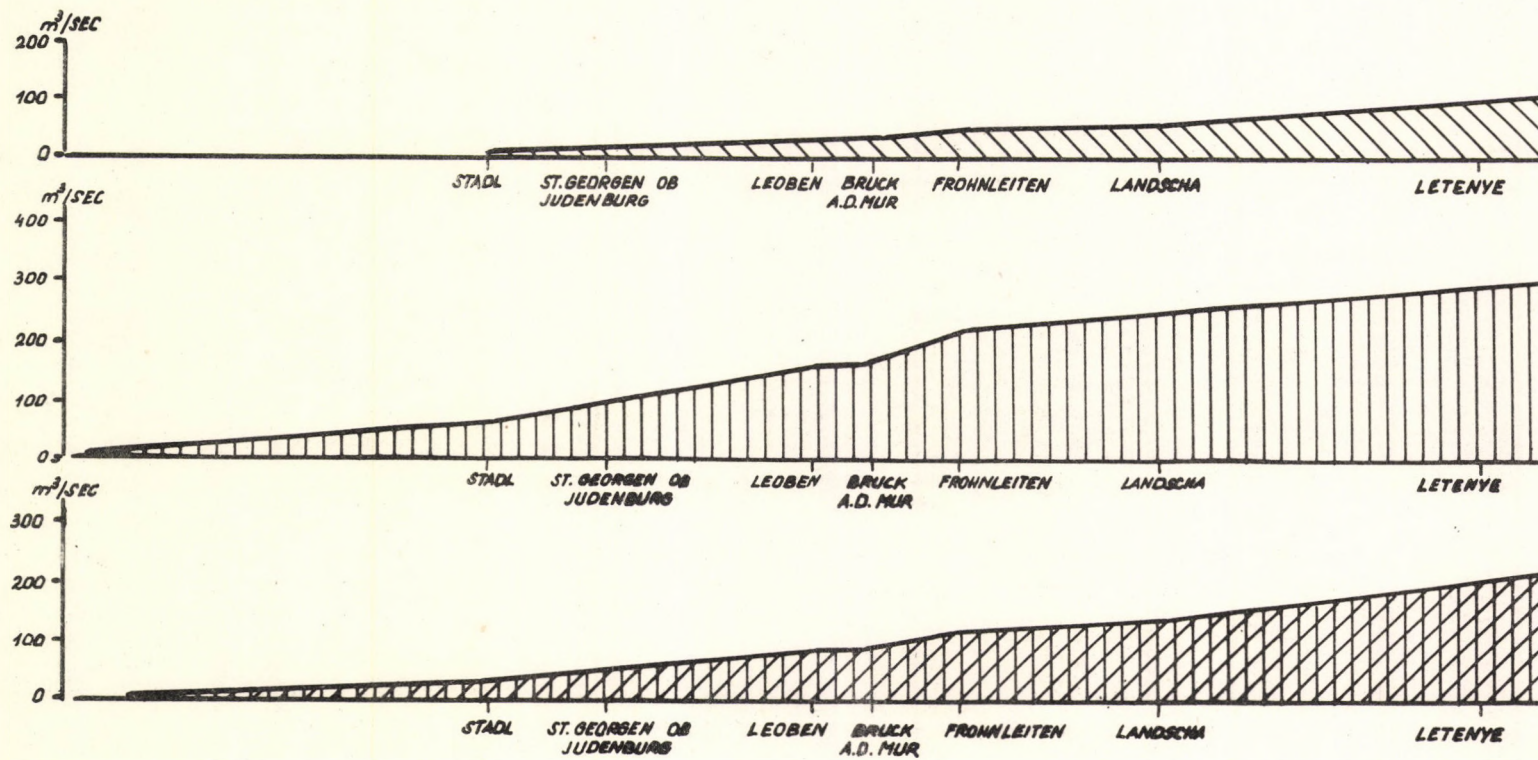


ABB. 40.



# DIE WERTE DES ABFLUSS - KOEFFIZIENT $[L/SEC.KM^2]$ IM WASSERSYSTEM DER DRAU-MUR

ABB. 41.



ABB. 42.



ABB. 43.

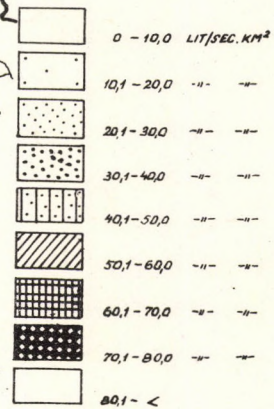


ABB. 44.

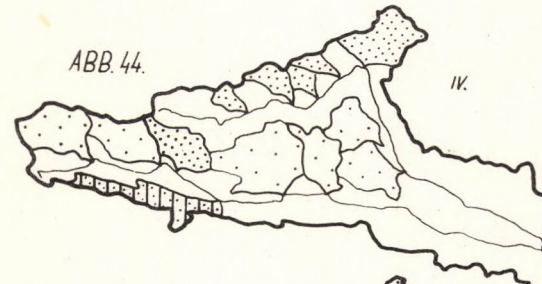
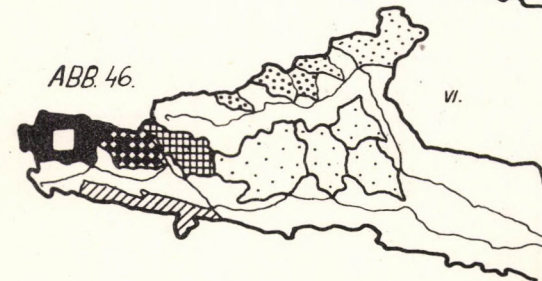


ABB. 45.



ABB. 46.





**DIE WERTE DES ABFLUSS-KOEFFIZIENT  $[l/sec.km^2]$  IM WASSERSYSTEM DER DRAU-MUR**

ABB. 47.



ABB. 50.



ABB. 48.



ABB. 51.



ABB. 49.



ABB. 52.



ABB. 53.





# DIE WERTE DES JÄHRLICHEN DURCHSCHNITTlichen ABFLUSS-KOEFFIZIENT IM EINZUGSGEBIETE VON VERSCHIEDENEN HÖHENLAGEN

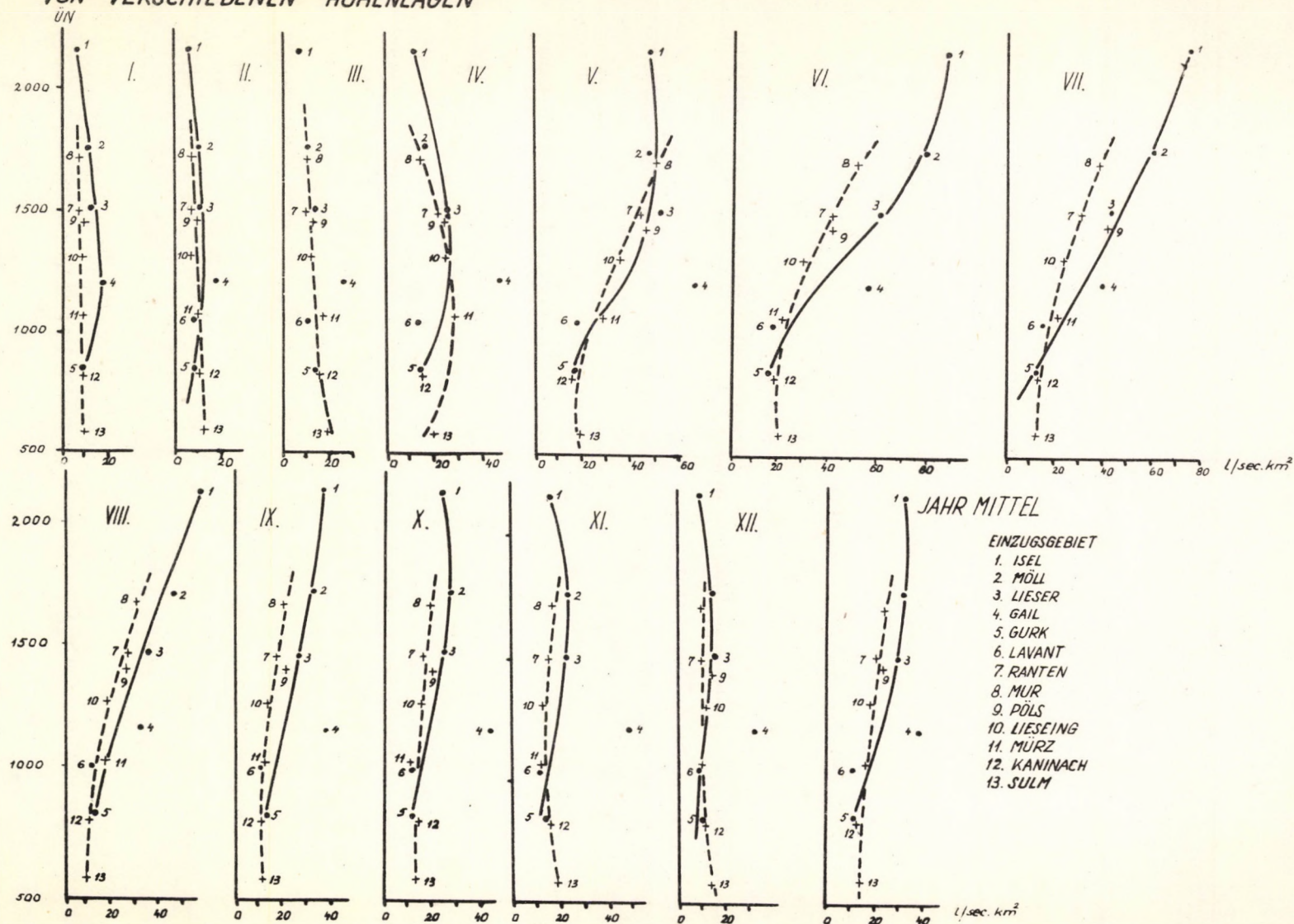


ABB. 54.



T a b e l l e I.

Oberflächenausdehnung der geologischen Formationen im Wassersystem /in % der Gebiete/

		Isel	Möll	Lieser	Gail	Gurk	Lavant	Mürz	Obere Mur	Untere Mur	Mur vom Ursprung bis zur Mündung	Drau vor Ur- sprung bis zur Mündung
1./ Archaisches Kambrium	Sediment /Para-/ Gneiss, ....	25,4	11,0	13,9	3,9	7,6	64,7	16,7	23,3	11,4	15,6	10,2
	Orthogneiss .....	6,1	23,5	27,1	-	-	4,1	13,6	13,3	1,0	5,2	3,9
	Granit .....	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
	Metamorphes basisches Erguss- gestein .....	5,9	1,0	-	-	4,0	-	-	4,3	-	1,4	1,0
	Quarzphyllit .....	-	0,7	-	2,0	39,0	4,7	17,2	3,9	0,1	1,4	4,1
	kristalliner Glimmerschiefer, Quarz, Gneiss .....	15,7	5,0	3,1	-	-	-	-	1,9	-	0,6	0,9
	Kalkphyllit, Kalkglimmer- schiefer .....	16,7	23,2	16,6	-	-	-	-	0,6	-	0,2	1,6
	Glimmerschiefer-Schiefer- gneiss .....	22,3	31,3	35,6	2,9	18,1	11,8	-	30,8	3,3	12,6	11,9
2./ Silur-Devon	überwiegend Schiefer .....	-	-	-	28,2	6,2	0,3	-	4,5	0,5	1,9	2,7
	Mezo-Dolomitschichten .....	-	-	-	8,9	3,0	-	-	4,6	6,5	5,9	2,5
3./ Perm	Gneiss und Serizitschiefer	5,6	3,8	-	3,5	-	-	-	1,7	-	0,6	0,7
4./ Karbon	.....	-	-	0,7	-	-	-	4,3	2,0	-	0,6	0,3
5./ Trias	Werfen-Schiefer .....	-	-	-	22,4	1,0	0,3	8,0	4,7	-	1,6	2,1
	Dolomit-Kalkstein .....	-	0,5	1,0	18,9	0,8	-	26,8	-	-	-	2,8
6./ Kreide	.....	-	-	-	-	2,0	-	2,7	-	1,5	1,0	0,8
7./ Miozän	Limnische Flusswasserschich- ten .....	-	-	-	-	0,2	14,1	6,5	3,1	3,1	3,1	1,7
	Maritime Schichten .....	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5	5,0	2,3
8./ Sarmatenperiode	.....	-	-	-	-	-	-	-	-	9,8	6,6	2,5
9./ Pannonische Periode	Sand .....	-	-	-	-	-	-	-	-	30,6	20,7	16,5
10./ Pliozän-Pleistozän	Kies, Sand, Morenenschutt...	-	-	2,0	9,3	18,3	-	-	1,4	15,8	11,1	27,5
11./ Holozän	Alluvium .....	-	-	-	-	-	-	-	-	6,9	4,6	3,2



T a b e l l e II.

Flächenmässiger Anteil der Hangkategorien an der Gesamtfläche der Zuflussgebiete /%/

	H A N G K A T E G O R I E N			
	/in Prozent der Gesamtfläche/			
	0-7°	7-22°	22-40°	40° und darüber
D r a u				
Isel .....	2,0	14,3	46,8	36,9
Möll .....	6,6	27,5	61,6	4,8
Lieser .....	8,5	33,3	49,5	8,5
Gurk .....	53,3	32,0	13,2	1,5
Gail .....	15,5	25,4	39,5	19,6
Lavant .....	37,3	49,7	13,0	0,0
Drau, oberhalb der Mur .....	17,3	43,9	31,3	7,4
M u r				
Obere Mur /oberhalb der Mürz/ .....	25,7	45,8	21,5	7,0
Mürz .....	24,4	48,4	24,0	3,2
Untere Mur .....	42,8	39,7	17,5	0,0
Mur vom Ursprung bis zur Mündung .....	34,9	42,6	19,5	2,7
Drau vom Ursprung bis zur Mündung .....	45,5	38,3	11,6	4,6



T a b e l l e III.

Durchschnittswerte /1851-1950/ der monatlichen Mitteltemperatur in einigen Höhenlagen /F. Steinhauser 1960./

Höhe ü.M.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Jahr
0	- 0,9	1,0	5,7	10,6	15,8	18,9	20,8	19,8	15,8	10,6	5,1	1,3	10,0
100	- 1,4	0,5	5,1	10,0	15,1	18,3	20,2	19,2	15,3	10,1	4,5	0,6	9,5
200	- 1,8	0,1	4,6	9,5	14,5	17,7	19,6	18,6	14,8	9,6	3,9	0,0	9,0
300	- 2,3	- 0,3	4,1	9,0	13,9	17,1	19,0	18,0	14,3	9,1	3,3	- 0,6	8,5
400	- 2,7	- 0,8	3,6	8,4	13,2	16,6	18,4	17,4	13,8	8,6	2,7	- 1,3	8,0
500	- 3,2	- 1,3	3,1	7,4	12,7	16,0	17,8	16,9	13,4	8,2	2,3	- 1,7	7,5
600	- 3,7	- 1,9	2,6	7,3	12,2	15,4	17,2	16,4	12,9	7,8	1,9	- 2,3	7,1
700	- 4,1	- 2,2	2,1	6,6	11,6	14,8	16,7	15,9	12,5	7,4	1,3	- 2,8	6,7
800	- 4,1	- 2,4	1,6	6,0	11,0	14,2	16,1	15,4	12,1	7,0	1,0	- 2,9	6,4
900	- 4,1	- 2,5	1,2	5,5	10,4	13,5	15,5	14,9	11,7	6,8	0,7	- 3,1	6,0
1000	- 4,1	- 2,6	0,7	4,9	9,8	12,9	14,9	14,4	11,3	6,5	0,5	- 3,3	5,7
1100	- 4,1	- 2,9	0,2	4,3	9,2	12,3	14,4	13,9	10,8	6,3	0,4	- 3,3	5,3
1200	- 4,0	- 3,0	- 0,2	3,7	8,6	11,6	13,8	13,4	10,3	6,0	0,2	- 3,4	4,9
1300	- 4,1	- 3,3	- 0,6	3,2	8,0	10,9	13,2	12,8	9,8	5,7	0,0	- 3,5	4,5
1400	- 4,2	- 3,7	- 1,1	2,7	7,3	10,3	12,6	12,2	9,3	5,4	- 0,2	- 3,7	4,1
1500	- 4,6	- 4,1	- 1,6	2,1	6,6	9,7	12,0	11,7	8,7	4,9	- 0,5	- 4,0	3,5
1600	- 5,0	- 4,6	- 2,2	1,4	5,9	9,0	11,4	10,9	8,1	4,3	- 0,9	- 4,4	2,9
1800	- 6,0	- 5,7	- 3,5	0,0	4,6	7,7	10,2	9,7	6,8	3,2	- 2,0	- 5,3	1,7
2000	- 7,1	- 6,8	- 4,8	- 1,4	3,3	6,4	9,0	8,4	5,7	2,0	- 3,1	- 6,2	0,5
2500	- 9,8	- 9,7	- 7,8	- 4,6	0,0	3,1	5,7	5,3	2,8	- 1,0	- 5,5	- 8,5	- 2,5
3000	-12,5	-12,5	-11,2	- 7,9	- 3,3	- 0,2	2,1	1,0	- 0,1	- 3,9	- 8,0	-10,8	- 5,6
3500	-15,2	-15,3	-14,5	-11,2	- 6,6	- 3,5	- 1,5	- 1,5	- 3,0	- 6,8	-10,5	-13,1	- 8,7
Die Lage der 0°C Isotherme		220	1150	1800	2500	2970	3290	3280	2980	2330	1300	200	2080



T a b e l l e IV.

Niederschlagsmengen im Durchschnitt der Jahre 1901—1950, im Wassersystem Drau—Mur

Zuflussgebiet Mur														Jahr
Station	Höhe ü. M.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Muhr	1107	43	38	38	54	80	96	126	113	92	75	66	46	867
Wald-Rieding	1336	60	52	52	68	96	131	162	152	116	90	72	56	1107
St. Michael i. Lungau	1040	48	39	41	53	82	110	124	120	91	76	71	52	907
Tweng	1235	64	57	53	68	93	121	148	143	104	84	79	59	1073
Weisspriach	1120	53	47	41	58	78	100	122	114	90	69	65	54	894
Göriach	1210	47	42	35	53	67	88	106	102	81	66	61	55	803
Tamsweg	1021	37	35	31	52	67	91	107	100	79	64	57	44	764
Thomathal	1090	36	32	34	57	75	98	118	109	90	72	63	47	831
Murau	825	34	35	38	61	83	107	118	108	86	75	66	46	857
Seethal	1210	38	42	39	55	78	98	116	111	88	72	56	51	844
St. Lambrecht	1072	35	36	41	62	93	113	136	125	93	77	62	46	919
Oberwölz	830	29	26	30	51	72	95	113	99	77	61	48	37	738
St. Johann a. Tauern	1053	42	38	39	56	81	106	125	116	87	63	55	42	850
Pusterwald	1072	45	38	40	63	88	113	134	123	93	75	61	48	921
Obdach	874	30	31	40	61	85	102	114	111	86	74	55	43	832
Seckau	854	31	30	37	58	82	102	119	106	85	65	48	60	803
Kraubath	588	29	28	29	52	75	92	104	100	71	57	44	40	721
Mautern	695	53	49	52	72	104	107	130	119	97	80	65	59	987
Hochalpe	1178	68	71	77	100	138	143	172	144	117	99	79	81	1289
Präbichl	1827	112	102	98	117	135	164	192	174	135	107	95	100	1531
Leoben	540	32	33	35	55	80	99	108	96	77	62	46	42	765
Eruck a. d. Mur	492	36	35	35	55	81	103	109	97	76	62	53	46	788
Mürzsteg	783	64	65	64	78	109	130	151	141	104	85	72	72	1135
Mürzzuschlag	660	48	46	40	54	86	99	115	104	79	62	55	54	842
Grossgörsch	708	56	52	47	60	78	102	111	107	77	63	56	61	871
Stanz	668	37	39	47	58	86	110	127	108	83	68	52	45	850
Buchberg	877	78	76	61	80	110	137	168	148	109	93	71	71	1202



T a b e l l e IV.

Niederschlagsmengen im Durchschnitt der Jahre 1901-- 1950, im Wassersystem Drau--Mur

Zuflussgebiet Mur														
Station	Höhe ü. M.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Jahr
Teichalpe	1200	39	48	50	75	108	133	142	121	103	86	64	57	1026
Frohnleiten	434	29	33	36	62	91	110	123	106	89	68	50	40	837
Graz-Universität	365	31	31	36	61	86	117	131	109	93	79	54	45	873
Lankowitz	525	35	33	44	71	95	110	114	108	95	81	61	48	895
Ligist	392	35	35	46	74	102	122	122	112	104	92	65	51	960
St. Mikolai i. Sausal	344	41	40	49	70	92	116	106	113	103	94	66	59	949
Deutschlandsberg	380	44	41	54	82	107	126	127	119	105	102	70	60	1037
Stainz	340	39	37	47	72	99	121	117	113	97	91	63	56	952
Leibnitz	275	43	41	48	73	91	115	106	112	95	90	70	59	943
Kirchbach	346	36	36	42	65	79	104	108	108	91	79	61	53	862
Gleichenberg	300	39	38	49	67	81	104	103	108	88	78	65	55	875
Radkersburg	206	46	47	51	76	82	105	107	101	88	83	75	65	926



T a b e l l e IV.

Niederschlagsmengen im Durchschnitt der Jahre 1901 -- 1950, im Wassersystem Drau--Mur

Zuflussgebiet Drau														Jahr
Station	Höhe ü. M.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Weissbriach	799	57	72	92	110	118	136	146	142	136	150	133	93	1385
Feistritz a. d. Gail	580	67	70	90	108	109	134	126	123	125	130	130	99	1311
Arnoldstein	579	70	73	95	111	114	135	131	126	142	139	132	104	1372
Latschach	609	66	68	84	109	113	137	129	132	137	139	130	92	1336
Kappel a. d. Drau	441	61	59	79	100	106	128	125	<del>133</del>	121	125	123	82	1242
Eisenkappel	558	71	62	86	112	119	147	142	147	138	145	126	93	1388
Ebene Reichenau	1059	35	36	44	76	100	126	141	122	109	92	80	51	1012
Sirnitz	853	35	36	43	76	99	125	134	123	102	93	76	46	988
Weitensfeld	705	31	33	40	68	96	122	126	120	99	86	72	48	941
Grades	863	27	30	37	64	88	116	123	115	97	78	67	40	882
Neumarkt	878	26	26	33	55	77	102	120	109	84	69	55	38	794
Noreia	1060	29	27	35	59	90	117	128	117	93	72	58	40	865
Knappenberg	1036	26	24	35	59	87	117	120	119	98	72	56	36	849
Eberstein	570	29	26	34	63	89	107	116	118	102	81	58	39	862
Radweg	634	40	39	49	78	87	119	119	120	108	100	84	59	1002
St. Veit a. d. Glan	476	34	31	42	67	86	117	114	113	98	86	73	50	911
Klagenfurt	448	41	42	54	79	90	117	115	115	103	99	87	59	1001
Pörschach	447	43	43	51	80	87	118	112	116	101	101	93	62	1017
Klopein	455	42	42	52	77	96	122	114	125	112	100	83	62	1027
Völkermarkt	461	43	37	47	72	90	119	109	116	103	86	72	55	849
St. Michael ob Bleiberg	500	45	41	56	82	97	120	122	124	113	101	83	63	1047
Reichenfels	796	30	26	41	71	90	116	113	108	90	79	63	43	870
Preblau	790	28	28	38	68	94	117	117	110	92	80	61	38	871
St. Paul	409	33	26	34	58	83	102	101	108	94	77	59	44	819



T a b e l l e IV.

Niederschlagsmengen im Durchschnitt der Jahre 1901-1950, im Wassersystem Drau--Mur

Zuflussgebiet Drau														
Station	Höhe ü. M.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Jahr
Innervillgraten	1398	36	46	51	69	91	117	138	123	88	86	64	47	953
Prägraten	1340	37	37	41	59	75	99	114	117	77	78	61	51	846
Kals	1323	41	44	46	55	75	101	122	113	77	70	62	48	854
St. Johann im Walde	752	36	46	43	55	73	94	123	105	79	75	64	44	837
Oberdrauburg	635	63	71	84	102	110	118	122	122	107	134	127	84	1244
Greifenburg	624	51	59	80	102	108	120	127	125	122	132	127	81	1234
Sachsenburg	552	42	48	61	87	95	111	126	119	107	116	108	69	1089
Heiligenblut	1378	42	46	48	56	71	96	113	108	76	80	71	52	859
Döllach	1004	38	43	41	57	71	94	122	112	80	84	70	48	860
Stall	820	41	47	50	68	80	94	111	104	86	98	81	59	919
Mallnitz	1185	41	40	49	62	81	95	119	108	85	88	79	51	898
Obervellach	675	39	46	45	63	80	94	111	107	88	99	88	55	915
St. Peter ob Rennweg	1219	36	38	49	66	82	107	126	116	94	87	87	48	937
Innerkrems	1518	38	41	50	71	87	119	144	126	107	93	83	55	1014
Gmünd	732	35	38	47	78	82	102	119	112	95	90	89	53	940
Malta	830	35	40	48	66	77	100	116	111	91	92	87	53	916
Radenthein	685	37	40	49	80	92	117	117	112	105	95	87	59	990
Millstatt	575	33	34	46	70	84	106	116	101	96	94	84	51	915
Techendorf	936	56	62	84	109	116	132	147	137	130	139	126	88	1326
Bleiberg	904	73	75	95	129	136	156	139	137	147	152	141	99	1479
Villach	538	55	55	73	98	102	129	127	121	122	118	111	78	1189
Afritz	715	41	43	57	83	99	127	125	126	111	99	91	60	1062
Ossiach	520	40	42	54	81	88	121	118	118	108	101	89	61	1021
Obertilliach	1430	57	63	81	98	110	130	151	126	107	127	104	75	1229
Luggau	1174	61	70	89	103	119	128	140	127	117	138	115	82	1289
Kornat	1025	74	81	103	118	123	131	135	132	127	156	141	103	1424
Kötschach	708	69	76	99	120	130	136	135	135	131	174	146	100	1451
Waidegg	635	75	80	106	126	128	140	143	138	147	168	171	114	1536



T a b e l l e V.

Monatliche Abflussmenge der Zufluss-Teilgebiete des Wassersystems, im Durchschnitt der Jahre 1951-60, /m<sup>3</sup>/ sec./

## Zuflussgebiet Drau

Wasserlauf Station	km <sup>2</sup>	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Jahr
Isel: bei Lienz .....	1198,4	18,9	12,2	8,0	6,6	8,4	15,8	50,6	107,0	91,1	67,1	44,4	27,7	38,3
Möll: bei Möllbrück.....	1096,0	25,1	16,2	12,2	10,6	10,8	18,6	50,4	87,4	67,1	49,8	36,5	29,9	34,6
Lieser: bei Spittal a.d. Drau .....	1035,5	23,2	16,4	11,7	10,6	13,2	26,7	52,4	63,0	47,0	36,5	29,2	26,4	29,8
Gail: bei Federaun .....	1304,4	63,2	42,1	21,2	22,5	31,8	61,7	84,7	74,2	51,6	41,6	44,4	57,7	49,8
Gurk: bei Gumisch .....	2555,4	34,8	30,3	20,6	21,7	30,5	38,3	40,9	37,8	36,0	33,3	30,8	31,8	32,2
Lavant: bei Lavamünd .....	967,9	11,5	10,5	7,8	7,8	9,9	12,4	16,5	16,8	14,5	11,9	11,9	11,7	11,9
Drau: bei Tassenbach .....	378,8	8,9	6,0	4,9	4,6	5,0	7,9	15,4	22,3	15,6	11,6	9,8	9,0	10,1
Drau: bei Oberdrauburg .....	2112,0	46,3	28,9	22,0	21,6	24,2	39,7	105,0	186,0	155,0	114,0	77,5	54,6	72,9
Drau: bei Sachsenburg .....	2561,4	58,4	38,3	27,0	26,4	30,2	50,1	120,0	214,0	175,0	128,0	91,5	67,4	85,5
Drau: bei Villach .....	5266,4	120,0	81,6	56,0	54,7	65,8	108,0	229,0	358,0	284,0	225,0	168,0	139,0	157,1
Drau: bei Neubrucke .....	10415,0	261,0	193,0	124,0	129,0	156,0	246,0	358,0	490,0	406,0	332,0	273,0	255,0	268,5
Drau: bei Maribor .....	13445,0	296,0	236,0	145,0	145,0	190,0	278,0	403,0	517,0	438,0	368,0	313,0	315,0	304,0
Drau: bei Dolniji Mihaljac .....	37149,0	501,0	398,0	325,0	325,0	413,0	520,0	696,0	873,0	732,0	595,0	437,0	436,0	521,0

## Zuflussgebiet Mur

Mürz: Bruck a.d. bei Muhr .....	1508,2	18,7	17,1	14,1	15,0	23,5	42,3	40,3	33,5	33,0	27,9	19,4	18,5	25,4
Sulm: bei Leibnitz .....	1102,3	20,5	15,0	10,7	12,9	19,9	19,5	20,4	21,3	14,9	11,2	13,3	15,8	16,1
Mur: bei Stadl .....	1169,0	20,1	13,2	9,3	9,1	13,0	27,1	58,5	61,3	45,2	36,0	25,5	22,6	28,5
Mur: St. Georg ob. bei Judenburg .....	2324,4	35,7	25,8	17,4	16,9	24,9	50,3	91,0	91,9	68,9	57,1	43,1	38,2	46,8
Mur: bei Leoben .....	4391,9	63,9	45,7	32,0	31,5	46,0	68,0	153,0	148,0	113,0	95,9	74,0	68,2	80,1
Mur: Bruck a.d. bei Muhr .....	4692,9	70,3	52,0	36,2	36,5	51,2	96,0	163,0	159,0	122,0	104,0	80,4	74,7	87,3
Muhr: bei Frohleiten .....	6548,2	92,2	69,8	50,5	52,5	78,9	145,0	211,0	199,0	160,0	138,0	103,0	96,8	116,0
Muhr: Landscha a.d. bei Muhr .....	8339,6	114,0	85,6	61,0	65,1	91,7	171,0	244,0	237,0	191,0	164,0	122,0	118,0	139,0



T a b e l l e VI.

Relative Abflusswerte im Zuflussgebiet der Drau 1951 - 1960

	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Drau:												
bei Tassenbach .....	7,3	4,9	4,0	3,8	4,1	6,5	12,7	18,4	12,9	9,6	8,1	7,4
Drau:												
bei Oberdrauburg .....	5,3	3,3	2,5	2,5	2,8	4,5	12,0	21,3	17,7	13,0	8,8	6,2
Drau:												
bei Sachsenburg .....	5,7	3,7	2,6	2,6	2,9	4,9	11,7	20,8	17,0	12,5	8,9	6,6
Drau:												
bei Villach .....	6,4	4,3	2,9	2,9	3,5	5,7	12,1	19,0	15,1	11,9	8,9	7,2
Drau:												
bei Neubrück .....	8,1	6,0	3,8	4,0	4,8	7,6	11,1	15,2	12,6	10,3	8,5	7,9
Drau:												
bei Dolnij Miholjac .....	8,0	6,4	5,2	5,2	6,6	8,3	11,1	13,9	11,7	9,5	7,0	6,9

Relative Abflusswerte im Zuflussgebiet der Mur 1951 - 1960

Mur:												
bei Stadl .....	5,9	3,9	2,7	2,6	3,8	7,9	17,2	17,9	13,3	10,6	7,5	6,6
Mur:												
St. Georg ob. bei Juden-												
burg .....	6,4	4,6	3,1	3,0	4,4	8,9	16,2	16,4	12,3	10,2	7,7	6,8
Mur:												
bei Leoben .....	6,8	4,9	3,4	3,4	4,9	7,2	16,3	15,8	12,0	10,2	7,9	7,3
Mur:												
Bruck a.d. bei Muhr .....	6,7	4,9	3,5	3,5	4,9	9,2	15,6	15,2	11,7	9,9	7,7	7,1
Mur:												
bei Frohreiten .....	7,1	5,4	3,9	4,0	6,1	11,1	16,2	15,3	12,3	10,6	0,8	7,4
Mur:												
Landscha a.d. bei Muhr .....	6,8	5,1	3,7	3,9	5,5	10,3	14,7	14,2	11,5	9,9	7,3	7,1



T a b e l l e VII.

Monatliche und jährliche durchschnittliche Abflussmenge der Zufluss-Teilgebiete des Wassersystems, Lit./sec. km<sup>2</sup>

1951 - 1960

## Zuflussgebiet Drau

Wasserlauf														
Station	km <sup>2</sup>	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Jahr
Isel: bei Lienz .....	1198,4	15,8	10,2	6,7	5,5	7,1	13,2	46,7	89,3	76,0	56,0	37,1	23,2	31,9
Möll: bei Möllbrück .....	1096,0	22,9	14,8	11,1	9,7	9,9	17,0	46,0	79,7	61,2	45,4	33,3	27,3	31,6
Lieser: Spittal a.d. Drau .....	1035,5	22,4	15,8	11,3	10,2	12,8	25,8	50,6	60,8	43,4	35,2	28,2	25,4	28,8
Gail: bei Federaun .....	1304,4	48,5	32,2	16,3	17,2	24,4	47,3	64,9	56,9	39,6	31,9	34,0	44,2	38,2
Gurk: bei Gumisch .....	2555,4	13,6	11,9	8,1	8,5	11,9	15,0	16,0	14,8	14,1	13,0	12,1	12,4	12,6
Lavant: bei Lavamünd .....	967,9	11,9	10,8	6,1	8,1	10,2	12,8	17,0	17,4	15,0	12,3	12,3	12,1	12,3
Drau: bei Tassenbach .....	378,8	23,4	15,8	12,9	12,1	13,2	20,9	40,7	58,9	41,2	30,6	25,9	23,8	26,7
Drau: bei Oberdrauburg .....	2112,0	21,9	13,7	10,4	10,2	11,5	18,8	49,7	88,1	73,4	54,0	36,7	25,8	
Drau: bei Sachsenburg .....	2561,4	22,8	15,0	10,5	10,4	11,8	19,6	46,9	83,5	68,3	50,0	35,7	26,3	
Drau: bei Villach .....	5266,4	22,8	15,5	10,6	10,4	12,5	20,5	43,5	68,0	53,9	42,7	31,9	25,6	
Drau: bei Neubrucke .....	10415,0	25,1	18,5	11,9	12,4	15,0	23,6	34,4	47,0	39,0	31,9	26,2	24,3	

## Zuflussgebiet Mur

Mürz: Bruck a.d. bei Muhr .....	1508,2	12,4	11,3	9,3	9,9	15,6	28,0	26,7	22,2	21,9	18,5	12,9	12,3	16,8
Sulm: bei Leibnitz .....	1102,3	18,6	13,7	9,8	11,7	18,0	17,7	18,5	19,3	13,5	10,2	12,1	14,3	14,6
Mur: bei Stadl .....	1169,0	17,2	11,3	8,0	7,8	11,1	14,6	50,0	52,4	38,7	30,8	21,8	19,3	24,4
Mur: St.Georg ob. bei Juden- burg .....	2324,4	15,4	11,1	7,5	7,3	10,7	21,6	39,1	39,5	29,6	23,6	18,5	16,4	20,1
Mur: bei Leoben .....	4391,9	14,5	10,4	7,3	7,2	10,5	15,5	34,8	33,7	25,7	21,8	16,8	15,5	18,2
Mur: Bruck a.d. bei Muhr .....	4692,9	15,0	11,1	7,7	7,8	10,9	20,5	34,7	33,9	26,0	22,2	17,1	15,9	18,6
Muhr: bei Frohleit'en .....	6548,2	14,1	10,7	7,7	1,0	12,0	22,1	32,2	30,4	24,4	21,1	15,7	14,8	17,7
Muhr: Landscha a.d. bei Muhr .....	8339,6	13,7	10,3	7,3	7,8	11,7	20,5	29,3	28,4	22,9	19,7	14,6	14,1	16,7



